الوحدةُ الثالثةُ

الأرضُ ومواردُها

فِي شلالاتِ نياجرا يتدفّقُ أكثرُ من ٢,٨ مليونِ لترٍ من الماءِ كلَّ ثانيةٍ.

الفصلُ الخامسُ

أرضُنا المتغيِّرةُ

قالَ تعالى:

﴿ أَمَّن جَعَلَ ٱلْأَرْضَ قَرَارًا وَجَعَلَ خِلَٰلَهَآ أَنْهَٰرًا وَجَعَلَ لَهَا رَوَٰسِىَ وَجَعَلَ بَيْنَ ٱلْبَحْرَيْنِ حَاجِزًا ۗ أَءِلَٰهٌ مَّعَ ٱللَّهِ ۚ بَلْ أَكْثَرُهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴿٦١﴾ ﴾ النمل

الفكرة العامة كيفَ يتغيَّرُ سطحُ الأرضِ؟

الأسئلةُ الأساسيةُ

الدرسُ الأولُ

كيفَ توصَفُ تضاريسُ الأرضِ؟

الدرسُ الثاني

ما العملياتُ الطبيعيةُ التي تؤثِّرُ في تشكيلِ الأرضِ؟

فوهة الدارة شرق مدينة حائل. المملكة العربية السعودية



مفرداتُ الفكرةِ العامةِ



السّتارُ طبقةٌ لدنةٌ منَ الصخورِ الحارّةِ تقعُ تحتَ القشرةِ الأرضيةِ.



الزلزالُ اهتزازُ قشرةِ الأرضِ.



البركانُ فتحةٌ في القشرةِ الأرضيةِ تخرجُ منها الصهارةُ والغازاتُ والرمادُ البركانيُّ إلى سطحِ الأرضِ.



التَّجْوِيةُ عمليةُ تفتُّتِ الصخورِ.



التعريةُ عمليةُ نقلِ التربةِ وفتاتِ الصخورِ من مكانٍ إلى آخرَ.



الترسيبُ استقرارُ الفتاتِ الصخريِّ والموادِّ الذائبةِ التي تُنقَلُ بعملياتِ التعريةِ.

الدرسُ الأولُ

معالِمُ سطحِ الأرضِ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

عندَما أنظرُ إلى سطحِ الأرضِ منْ أعلى أرَى البحارَ والجبالَ والأنهارَ.

كيفَ تَبْدُو هذه المعالمُ؟ نرى سلاسل الجبال والأنهار والبحر والنهر وكلها تضاريسَ الأرَض.



أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

ما معالمُ سطحِ الأرضِ؟

الهدفُ

أتفحّصُ معالمَ سطحِ الأرضِ وأصنّفُها.

الخطواتُ

1. **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الصورِ.
2. أعدُّ قائمةً بمعالمِ سطحِ الأرضِ الظاهرةِ في الصورِ.

بحر - جبل - وادي - نهر.

3. **أتواصلُ.** فيمَ تتشابهُ هذهِ المعالمُ، وفيمَ تختلفُ؟

تتشابه الجبال والوديان بأنها: جزء من اليابسة، أما البحر والنهر فكلاهما مسطح مائي.

تختلف في: الجبال مرتفعة، أما الوادي فهو منطقة منخفضة بين مرتفعين.

البحر مسطح مائي مياهه مالحة، أما النهر مياهه عذبة.

شاطئ شمال ينبع

وادي حنيفة - الرياض

جبال طويق - الرياض

وادي لجب - جازان

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌ

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أصنّفُ.** أتعرّفُ المجموعاتِ التي أستطيعُ منْ خلالِها تصنيفَ هذهِ المعالمِ.

اليابسة: (الجبال – الأودية).

مسطحات مائية: (البحر – النهر).

٥ **أستنتجُ.** ما العملياتُ التي نتجَ عنها واحدٌ أو أكثرُ من المعالمِ التي حدّدتها؟

البراكين تتسبب في تكوين الجبال البركانية والتعرية تسبب نشأة الوادي.

أستكشفُ أكثرَ

أجدُ صورًا لوادٍ سحيقٍ، وأتوقّعُ ما يحدثُ للصخورِ عندما تتدفّقُ عليها المياهُ فترةً طويلةً. أكوّنُ فرضيةً حولَ دورِ المياهِ في تشكُّلِ الوادي. أصمّمُ تجربةً أختبرُ فيها فرضيَّتي.

عندما تتدفق المياه لفترة طويلة فإنها تفتت الصخور.

بتحضير صخر طري خليط من الطباشير والرمل وصب الماء عليه لفترة زمنية طويلة ثم ملاحظة التغيرات في الصخر الطري.



أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

السؤالُ الأساسيُّ

كيفَ توصَفُ تضاريسُ الأرضِ؟

المفرداتُ

التضاريسُ
الغلافُ الجويُّ
الغلافُ المائيُّ
القشرةُ الأرضيةُ
السِّتارُ
اللبُّ الخارجيُّ
اللبُّ الداخليُّ

مهارةُ القراءةِ

التَّصنيفُ

ما معالمُ سطحِ الأرضِ؟

مـاذا تَـرَى عندَما تسـافرُ عبـرَ بلادِنـا الغاليةِ أو إلـى مناطقَ أخرى من العالمِ؟ إنكَ تَرى الشـواطئَ الرمليةَ والشـواطئَ الصخريـةَ، وقد تشـاهدُ تـلالًا وهضابًا وجبـالًا وصحاريَ ووديانًا. قد تسـافرُ متنقلًا عبرَ البحارِ والأنهارِ والبحيراتِ. جميعُ هذهِ المعالمِ تشكّلُ **التضاريسَ** وهي المعالمُ الطبيعيةُ لسـطحِ الأرضِ. ولكلِّ واحدٍ من هذه التضاريسِ خواصُّه التي تميّزُه، وتجعلُه يتشـكّلُ بطريقةٍ مختلفةٍ عنْ غيره. وقدْ أشـارَ القرآنُ الكريمُ إلـى بعضِ هذهِ التضاريـسِ باعتبارِها شـاهدًا على عظمةِ خالقِها عزَّ وجلَّ. منْ ذلكَ قولُه تعالى: ﴿ أَلَمْ نَجْعَلِ ٱلْأَرْضَ مِهَٰدًا ۝٦ وَٱلْجِبَالَ أَوْتَادًا ۝٧ ﴾ النبأ.

معالمُ اليابسةِ

الجبلُ منطقةٌ مرتفعةٌ كثيرًا فوقَ سطحِ الأرضِ.

التلُّ أقلُّ ارتفاعًا منَ الجبلِ، وأكثرُ استدارةً.

الوادي منطقةٌ منخفضةٌ تمتدُّ بينَ جبلينِ أو تلَّينِ.

الخانقُ (الوادِي السحيقُ) وادٍ ضيِّقٌ، جوانبُه عاليةٌ وشديدةُ الانحدارِ.

الجرفُ الجانبُ الحادُّ الميلِ منَ الصخورِ أو التربةِ.

السهلُ منطقةٌ واسعةٌ منبسطةٌ.

الهضبةُ منطقةٌ منبسطةٌ أكثرُ ارتفاعًا منَ الأراضِي المحيطةِ.

الصحراءُ أرضٌ واسعةٌ يندرُ هطولُ الأمطارِ علَيها.

الشاطئُ أرضٌ علَى امتدادِ حافةِ المسطحاتِ المائيَّةِ.

الكثبانُ الرمليةُ كومةٌ أو نتوءٌ منَ الرمالِ.

المعالمُ المائيةُ

البحرُ أو المحيطُ مساحةٌ واسعةٌ مغطَّاةٌ بالمياهِ المالحةِ.

الساحلُ خطٌّ تلتقِي عندَه اليابسةُ معَ الماءِ.

النهرُ مساحةٌ طبيعيةٌ لجريانِ الماءِ وانتقالِه.

الرافدُ نهرٌ صغيرٌ أو جدولُ ماءٍ يصبُّ في نهرٍ كبيرٍ.

الشَّلالُ تيارٌ منَ المياهِ الطبيعيةِ يسقطُ منْ مكانٍ مرتفعٍ.

البُحَيرةُ مساحةٌ منَ المياهِ تحيطُ بهَا الأراضِي اليابسةُ.

المصبُّ مُلتقَى مياهِ النهرِ ومياهِ المحيطاتِ أو البحارِ.

الدلتا أرضٌ لهَا شكلُ المثلثِ تتشكَّلُ عندَ مصبِّ النهرِ.



أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أصنِّفُ. ما اسمُ المَعْلَمِ المُحاذي لحافَّةِ البحرِ في الصُّورةِ؟ الشاطيء.

التفكيرُ الناقدُ. ما المَعلَمُ أو المعالمُ التي أراها بالقربِ منَ المدينةِ التي أسكنُ فيها؟

ما معالمُ قاعِ المحيطِ؟

هل تستطيعُ تذكُّرَ التضاريسِ الرئيسةِ لسطحِ اليابسةِ التي درستَها سابقًا؟ هل هناك تضاريسُ تشبهُها تحتَ سطحِ مياهِ المحيطاتِ والبحارِ؟ لو استطعتُ أن أغوصَ تحتَ سطحِ مياهِ المحيطِ فسوفَ أشاهدُ معالمَ تشبهُ الجبالَ والوديانَ والسهولَ. ومنْ أهمِّ هذهِ المعالمِ:

- **الرصيفُ القاريُّ:** وهو شريطٌ يحاذي شواطئَ القارةِ، وهو يميلُ ميلاً خفيفًا، ويمتدُّ منْ خطِّ الشاطئِ حتى حافةِ المنحدرِ، حيثُ يصيرُ الانحدارُ شديدًا.
- **المنحدرُ القاريُّ:** يبدأُ منْ حافةِ الرصيفِ، حيثُ يتزايدُ العمقُ سريعًا، ويتزايدُ انحدارُ السطحِ نحوَ قاعِ المحيطِ.
- **المرتفعُ القاريُّ:** منطقةٌ ذاتُ ميلٍ خفيفٍ تلي المنحدرَ القاريَّ.
- **الأخاديدُ البحريةُ:** أعمقُ مناطقِ قاعِ المحيطِ، تتميَّزُ بطولِها الكبيرِ وعرضِها الضَّيِّقِ.
- **ظهرُ المحيطِ:** سلسلةٌ جبليةٌ طويلةٌ تحتَ الماءِ يخترقُها بشكلٍ طوليٍّ وادٍ متصدِّعٌ يكونُ على قمةِ هذهِ الجبالِ.
- **سهولٌ قاعيةٌ منبسطةٌ:** سهولٌ شاسعةٌ تعدُّ أكثرَ مناطقِ قاعِ المحيطِ انبساطًا، وتشكِّلُ $\frac{4}{10}$ من مساحةِ قاعِه.
- **الجبالُ البحريةُ:** جبالٌ ترتفعُ منْ قاعِ المحيطِ، منْ دونِ أنْ تعلوَ فوقَ سطحِ المياهِ. فإذا ارتفعتْ فوقَ سطحِ الماءِ سُمِّيَتْ جزرًا بركانيةً.

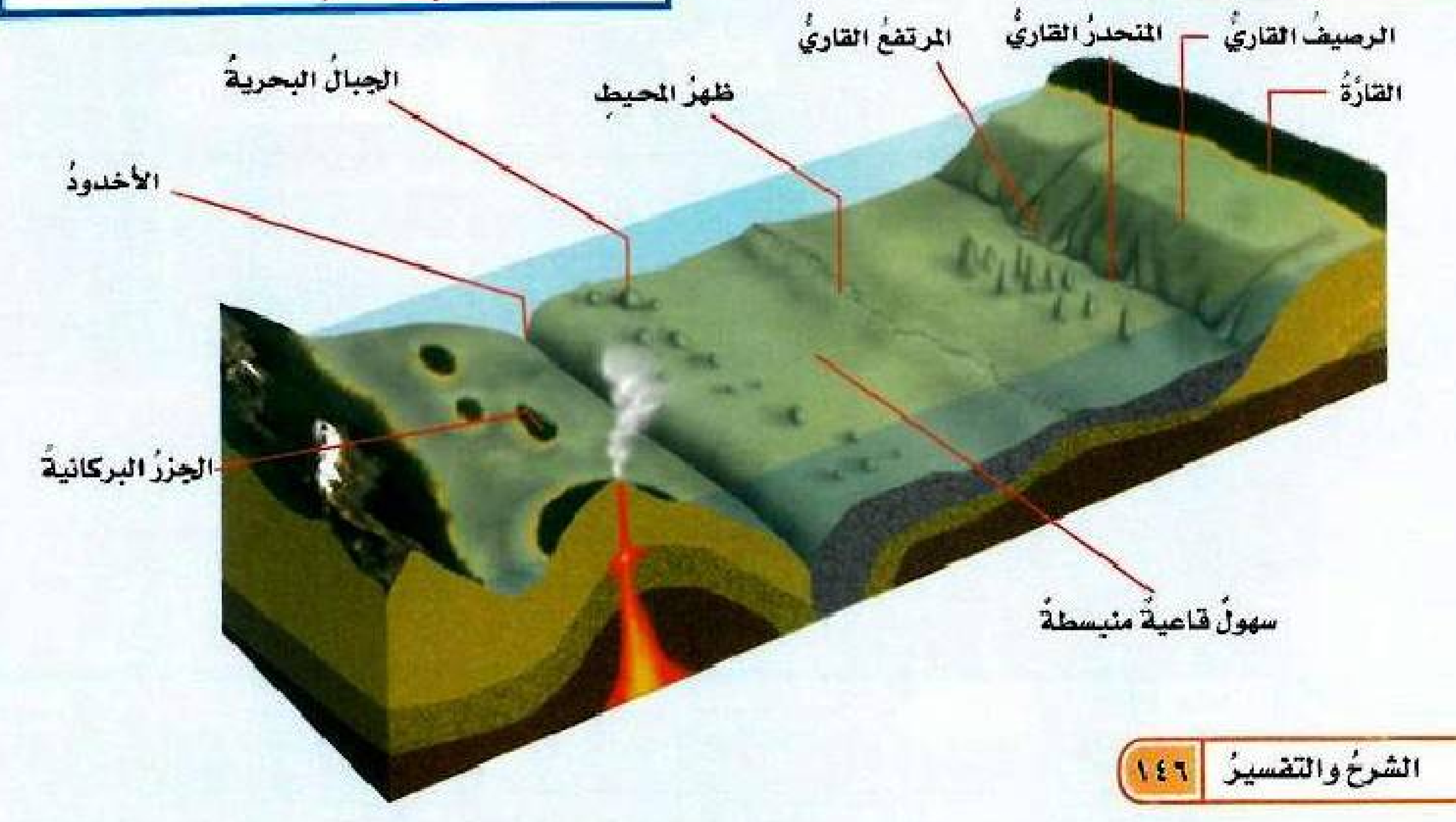
اقرأُ الشكلَ

ماذا نطلقُ على الجزءِ المستوي منْ قاعِ المحيطِ؟

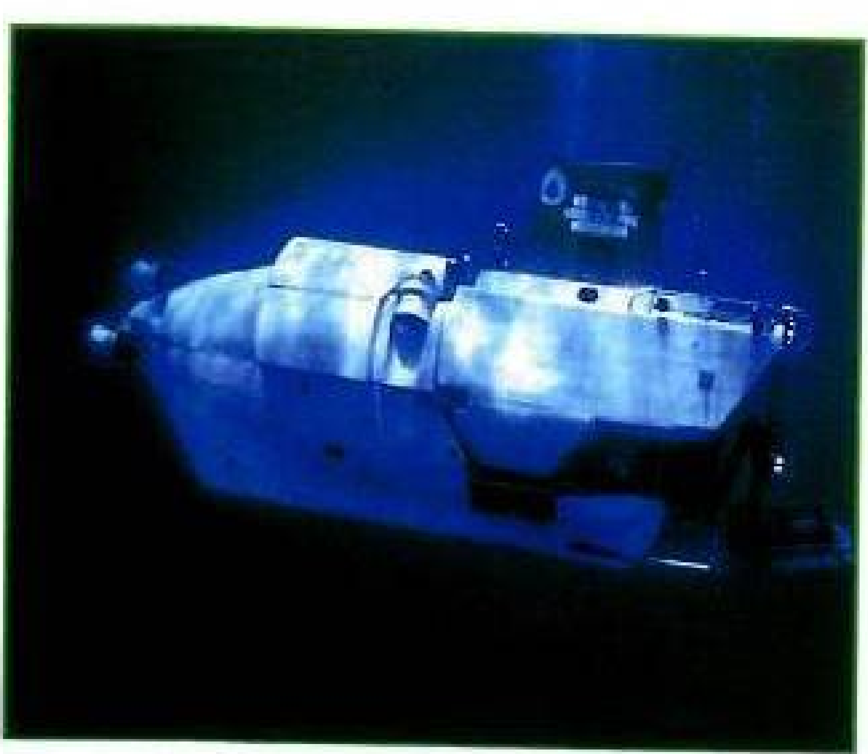
إرشادٌ. أتتبعُ الخطَّ الذي يشيرُ إلى المنطقةِ المستويةِ.

السهول القاعية المنبسطة.

معالمُ المحيطِ



توصّلَ العلماءُ إلى معرفةِ شكلِ وتركيبِ معالمِ قاعِ المحيطِ باستعمالِ غواصاتٍ صغيرةٍ مزودةٍ بآلاتِ تصويرٍ، وأدواتٍ لقياسِ بيئةِ المحيطِ، وأذرعٍ لجمعِ العيناتِ. كما استفادوا من صورِ الأقمارِ الاصطناعيةِ. وهمُ اليومَ يستطيعونَ تحديدَ عمقِ أيِّ نقطةٍ في أعماقِ المحيطاتِ بدقةٍ عنْ طريقِ جهازِ السّبرِ الصوتيِّ الذي يعملُ وفقَ مبدأِ الصوتِ والصّدَى.


تستعملُ مثلُ هذه الغواصةِ الصغيرةِ في استكشافِ قاعِ المحيطِ

أختبرُ نفسي

أصنّفُ. أيُّ معالمِ المحيطِ المرتفعةِ لا يصلُ إلى السطحِ؟ الارتفاعاتُ المنتصفُ محيطيةُ الجبالُ البحريةُ.

التفكيرُ الناقدُ. استعملتْ إحدى الغواصاتِ صدَى الصوتِ لقياسِ عمقِ الماءِ في مناطقَ مختلفةٍ. أيُّ تضاريسِ قاعِ المحيطِ يستغرقُ صدى الصوتِ فوقَه زمنًا أطولَ للوصولِ إلى الغواصةِ؟

الأخاديد البحرية؛ لأنها أعمق معالم المحيط.

نَشاطٌ

نمذجةُ قاعِ المحيطِ

١ أضعُ الصلصالَ في قاعِ الوعاءِ، وأعيدُ تشكيلَه، بحيثُ يمثلُ تضاريسَ قاعِ المحيطِ. وكذلكَ يفعلُ زملائي بأوعيةٍ أخرى.



٢ يغطّي كلٌّ منّا الوعاءَ بغطاءٍ مثقّبٍ على مسافاتٍ متساويةٍ معَ ترقيمِ الثّقوبِ.

٣ أتبادلُ الأوعيةَ معَ أحدِ زملائي.

٤ **أقيسُ.** أُسقطُ الماصّةَ البلاستيكيّةَ بلطفٍ في ثقوبِ الغطاءِ، وأقيسُ المسافةَ التي غاصتْها في كلِّ مرةٍ.



٥ **أفسّرُ البياناتِ.** أستعملُ نتائجَ قياساتي لأجدَ ارتفاعَ تضاريسِ النموذجِ، ثم أرسمُها.

٦ أنزعُ غطاءَ الوعاءِ، وأقارنُ نتائجي ورسْمي معَ تضاريسِ قاعِ المحيطِ.

ما أغلفةُ الأرضِ؟

يحيطُ بالأرضِ غطاءٌ غازيٌّ يسمّى **الغلافَ الجويَّ**، ويحوي جميعَ الغازاتِ الموجودةِ على سطحِ الأرضِ.

أمّا **الغلافُ المائيُّ** فيشملُ المياهَ في الحالتينِ: الصلبةِ والسائلةِ، ومنها المحيطاتُ والأنهارُ والبحيراتُ والجليدياتُ. ويغطّي الماءُ حواليْ $\frac{7}{10}$ من سطحِ الأرضِ.

يسمّى الجزءُ الصّخريُّ (الصلبُ) منْ سطحِ الأرضِ **القشرةَ الأرضيةَ**، ويتضمّنُ القاراتِ وقيعانَ المحيطاتِ. أمّا المنطقةُ التي تلي القشرةَ الأرضيةَ فتسمّى **السِّتارَ**.

وينقسمُ السِّتارُ إلى قسمينِ: الستارِ العلويِّ والستارِ السُّفليِّ. ويقعُ اللبُّ أسفلَ الستارِ السفليِّ، ويشكّلُ الكتلةَ المركزيةَ للأرضِ. وهوَ يتألّفُ من نطاقٍ خارجيٍّ سائلٍ يسمّى **اللبَّ الخارجيَّ**، ونطاقٍ داخليٍّ صلبٍ يسمّى **اللبَّ الداخليَّ**.

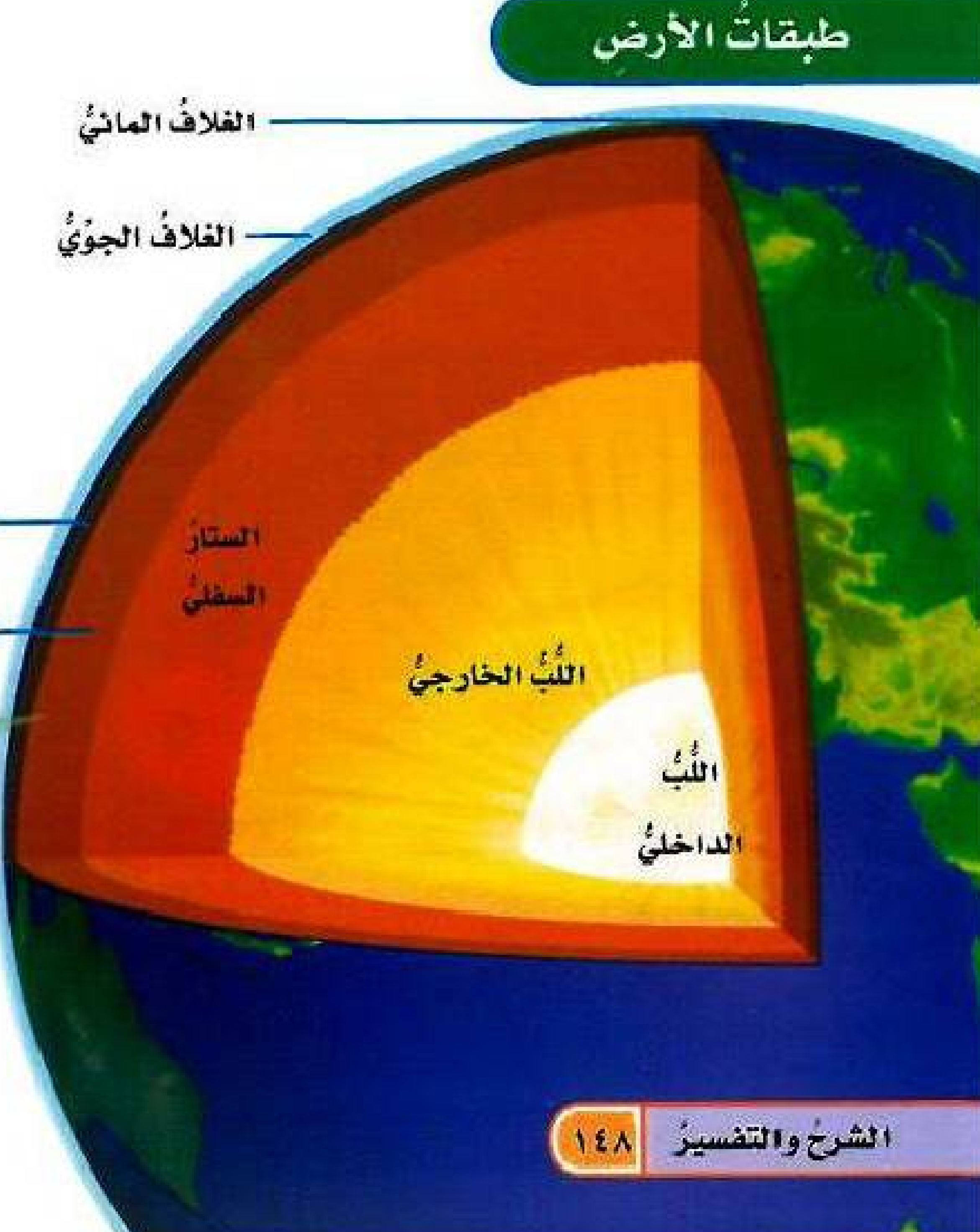
أمّا الغلافُ الحيويُّ للأرضِ فهو جزءٌ من الأرضِ تعيشُ فيهِ مخلوقاتٌ حيةٌ ويمتدَ منَ الجزءِ السفليِّ للغلافِ الجويِّ وحتّى قاعِ المحيطِ.

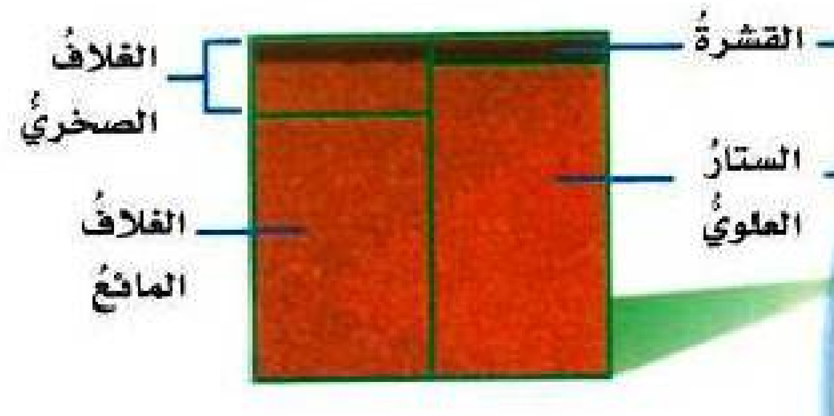
أختبرُ نفسي

أصنفُ. هلْ مادةُ الغلافِ الصخريِّ صلبةٌ أمْ سائلةٌ؟ مادة صلبة.

التّفكيرُ الناقدُ. ما طبقاتُ الأرضِ التي تشكّلُ الغلافَ الحيويَّ؟
وهي المنطقة الممتدة من أسفل الغلاف الجوي وحتى قاع المحيط وهي القشرة الأرضية والغلاف المائي والجزء السفلي من الغلاف الجوي.

طبقاتُ الأرضِ





حقيقةٌ يتكوّنُ لُبُّ الأرضِ منْ صخورٍ صلبةٍ وسائلةٍ.

ما الصَّفائحُ الأرضيَّةُ؟

يتكوَّنُ الغلافُ الصخريُّ للأرضِ منَ القشرةِ الأرضيةِ وجزءٍ منَ الستارِ العلويِّ. يلي هذا الغلافَ الصخريَّ طبقةٌ منَ الصخورِ المنصهرةِ أُطلقَ عليها الغلافُ المائعُ، وهو يتكوَّنُ منَ السِّتَارِ السفليِّ وبقيةِ الستارِ العلويِّ.

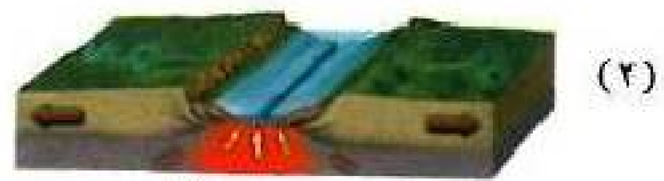
ينقسمُ الغلافُ الصخريُّ الصلبُ إلى ألواحٍ ضخمةٍ تسمَّى صفائحَ. وقد أطلقَ العلماءُ اسمَ الصدعِ على الحدِّ الذي يفصلُ الصفيحتينِ إحداهما عنِ الأخرى. تطفُو الصفائحُ فوقَ الغلافِ المائعِ. ولأنَّ الغلافَ المائعَ يتكوّنُ منْ موادَّ منصهرةٍ تسمَّى الصهارةَ (الماجما) فإنّهُ يشكلُ سطحًا لزجًا يتيحُ للصفائحِ الانزلاقَ فوقَه.

فإذا اندفعتِ الصهارةُ بينَ صفيحتينِ فإنّهما تنزلقانِ مبتعدةً إحداهُما عنِ الأخرى. وتأخذُ منطقةُ الصدعِ في الاتساعِ لتشكّلَ عبرَ ملايينِ السنينِ محيطًا صغيرًا يستمرُّ في الاتساعِ معَ الزمنِ. أمَّا في الجهةِ الثانيةِ فتقتربُ الصفيحةُ المنزلقةُ منْ صفائحَ أخرى، وقدْ تنثني لتشكِّلَ مناطقَ جبليةً.

وتعدُّ شبهُ الجزيرةِ العربيةِ مثالًا على إحدى الصفائحِ التي تتحرَّكُ نحوَ الشمالِ الشرقيِّ، فيتسعُ البحرُ الأحمرُ تدريجيًّا بمعدلِ ٢ سم كلَّ سنةٍ، وفي الوقتِ نفسِه تتكوَّنُ السلاسِلُ الجبليةُ الضخمةُ المحاذيةُ لإيرانَ.

حركةُ الصفائحِ





تباعدُ الصفيحتينِ وتكوُّنُ المحيطِ



تندفعُ الصهارةُ بينَ الصفائحِ، فتتسعُ المحيطاتُ وتتكونُ الجبالُ

حركةُ الصفائحِ وتكوُّنُ المحيطاتِ والجبالِ.

أختبرُ نفسي

أصنِّفُ. أيُّ معالمِ سطحِ الأرضِ ينتجُ عنِ التقاربِ بينَ صفيحتَينِ؟ **سلاسل جبلية.**

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ تحرِّكُ الصهارةُ الصفائحَ الأرضيةَ؟ **تندفع الماجما إلى أعلى بين صفيحتين أرضيتين فتنزلق الصفيحتان مبتعدة إحداهما عن الأخرى.**

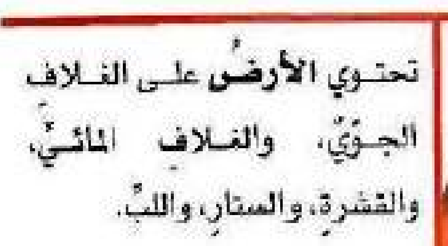


تكوّنَ البحرُ الأحمرُ نتيجةَ حركةِ الصفيحةِ العربيةِ في اتجاهِ الشمالِ الشرقيِّ.

مُراجَعَــةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ





تحتوي **الأرضُ** على الغلافِ الجوِّيِّ، والغلافِ المائيِّ، والقشرةِ، والستارِ، واللبِّ.



تغطِّي **معالمُ الأرضِ** كلًّا منْ سطحِها وقاعِ المحيطِ.



حركةُ **الصفائحِ الأرضيةِ** تفسرُ تشكيلَ تكوُّنِ المحيطاتِ والجبالِ.

المَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخِّصُ فيها ما تعلَّمْتُهُ عنْ معالمِ سطحِ الأرضِ.

تتضمن الأرض......

سطح الأرض وقاع المحيط هما ....

حركة الصفائح الأرضية ....

أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** الجبالُ والوديانُ والصّحاري والأنهارُ أمثلةٌ على ...**التضاريس**........

٢ **أصنِّفُ.** أيُّ أجزاءِ الأرضِ صخورٌ صلبةٌ، وأيُّها سائلةٌ أو شبهُ منصهرةٍ؟

الأجزاء الصخرية الصلبة من الأرض:

- **الغلاف الصخري للأرض والذي يتكوّن من القشرة الأرضية وجزء من الستّار العلوي.**
- **اللبّ الداخلي للأرض.**

الأجزاء السائلة من الأرض:

- **المسطحات المائية السائلة.**
- **الستّار السفلي، وبقيّة الستار العلوي للأرض. وهي طبقة من الصخور المنصهرة يطلق عليها الغلاف المائع.**
- **اللبّ الخارجي للأرض.**

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** ما طبقاتُ الأرضِ التي يوجدُ بها النفطُ والمعادنُ النفيسةُ؟

القشرة الأرضية.

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما السهولُ القاعيَّةُ المنبسطةُ؟

أ. جبالٌ تحتَ بحريةٍ.

ب. وادٍ منحدرُ الجوانبِ.

ج. منحدرٌ مغطًّى بمياهٍ ضحلةٍ.

د. منطقةٌ مسطحةٌ واسعةٌ في قاعِ المحيطِ.

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

٥ **السؤالُ الأساسيُّ.** كيفَ توصَفُ معالمُ الأرضِ الطبيعيةُ؟

المعالم الطبيعية لسطح الأرض تشكل تضاريس سطح الأرض ولكل منها خواصه التي تميزه عن غيره، وهناك معالم لليابسة مثل الجبل والتل والوادي والجرف والسهل والهضبة والشاطيء والكثبان الرملية. كما أن هناك معالم مائية للأرض مثل البحيرات والأنهار والمحيطات والساحل والشلال والمصب والدلتا.



العلومُ والكتابةُ

الأخدودُ العميقُ

أبحثُ في الموسوعاتِ وفي الإنترنتِ أو أيِّ مصادرَ أخرى عنْ مَعْلَمٍ متميِّزٍ منْ معالمِ سطحِ الأرضِ في بلدي (الأخدودُ العميقُ في نجرانَ مثلًا)، وأكتبُ تقريرًا عنه. أضمِّنُ التقريرَ وصفًا لهذا المَعْلَمِ، وموقعَهُ، وأبيِّنُ أهميتَهُ.

يقع الأخدود العميق في جنوب مدينة نجران وهي من أغنى المواقع الأثرية في شبه الجزيرة العربية لما تحتويه من نقوشات و كتابات على الأحجاريعود تاريخها إلى أكثر من ١٧٥٠ سنة.

العلومُ والفنُّ

لوحةٌ فنيةٌ

أرسمُ لوحةً أضمِّنُها بعضَ معالمِ سطحِ الأرضِ أو قاعِ المحيطِ، أو كليهما. أستعملُ الخطوطَ والألوانَ لبيانِ خصائصِ هذهِ المعالمِ، وتبايُنِها.

كتابةٌ علميةٌ

القاراتُ العملاقةُ



يوضح الشكل كيف تخيل العلماء القارة العملاقة التي شكلت الأرض قبل ملايين السنين

اعتمادًا على الأحافيرِ والصخورِ ودلائلَ جيولوجيةٍ أخرَى استنتجَ العلماءُ أنّ الأرضَ في بدايتِها كانتْ مكونةً منْ قارةٍ واحدةٍ كبيرةٍ، ومحاطةً بمحيطٍ واحدٍ، وبمرورِ ملايينِ السنينَ انقسمتْ هذهِ القارةُ الأمُّ إلى قارتينِ عملاقتينِ، أخذتا في التحرُّكِ والابتعادِ إحداهُما عن الأخرى.

استمرتْ كلُّ قارةٍ منَ القاراتِ العملاقةِ في الانفصالِ وتكوينِ قاراتٍ جديدةٍ أصغرَ، تاركةً المجالَ لتكوُّنِ محيطاتٍ جديدةٍ بينَها واستمرَّتْ تلكَ القاراتُ في الحركةِ، ولكنْ ببطءٍ شديدٍ، إلى أنِ اتخذتْ وضعَها الحاليَّ لليابسةِ والمحيطاتِ، ولا زالتْ هذهِ الحركةُ مستمرةً إلى يومِنا هذَا.

الكتابةُ التوضيحيةُ

التوضيحُ الجيدُ:

- يُظهرُ الفكرةَ الرئيسةَ معَ الحقائقِ ويدعمُ التفاصيلَ.
- يلخِّصُ المعلوماتِ منْ مصادرَ متنوعةٍ.
- يستخدمُ الكلماتِ المناسبةَ لربطِ الأفكارِ.
- يستخلصُ النتائجَ مستندًا إلى الحقائقِ والمعلوماتِ المطروحةِ.

أكتبُ عن

كتابة توضيحية أبحثُ عنْ حركةِ القارّاتِ العملاقةِ. أختارُ الفكرةَ الرئيسةَ. أكتبُ مقالةً توضيحيةً معَ التفاصيلِ التِي تدعمُ فكرتي الرئيسةَ.



العمليَّاتُ المؤثِّرةُ في سطحِ الأرضِ

أنْظُرُ وَأَتساءَلُ

اهتزَّتِ الأرضُ فجأةً وتكوَّنَ هذا الشّقُّ فيها. ما سببُ ذلك؟

قد يكون بسبب الزلازل أو انفجارات أو تحرك الصفائح الأرضية.

حرَّةُ الشاقَّةِ - غربَ المدينةِ المنورةِ - المملكة العربية السعودية

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌّ

كيفَ تتحرَّكُ الأرضُ في أثناءِ حدوثِ الزّلزالِ؟

أحتاجُ إلى:



- قطعٍ من الفلّينِ
- وعاءٍ
- تربةٍ
- قطعةٍ خشبيةٍ

الهدفُ

أعملُ نموذجًا يوضحُ حركةَ الأرضِ في أثناءِ حدوثِ الزلزالِ.

الخطوات

١ أضعُ قطعتَي الفلينِ إحداهُما إلى جوارِ الأخرى في الوعاءِ.

٢ أغطّي قطعتَي الفلينِ بالترابِ.

٣ أسحبُ الوعاءَ حواليْ ٥ سم بعيدًا عنْ حافةِ الطاولةِ.

٤ **ألاحظُ** ⚠ وأحذرُ. أطرقُ بلطفٍ أسفلَ الوعاءِ بالقطعةِ الخشبيةِ. ماذا حدثَ للتربةِ وقطعتَي الفلينِ؟

تتحرك التربة وتبدأ تظهر قطعتي الفلين.



٥ ماذا يحدثُ إذا واصلتُ طرقَ الوعاءِ؟

تتحرك التربة من مكانها وتهتز قطعتي لفلين وتنفصل إحداهما عن الأخرى ويسقط التراب بينهما.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتجُ.** ماذا يحدثُ لو طرقتُ الوعاءَ طَرْقًا أشدَّ؟

يظهر فاصل بين قطعتي الفلين ويسقط كمية أكبر من التراب بينهما.



٧ ماذا تمثّلُ قطعتا الفلينِ، والشقُّ (الصدعُ) الذي نتجَ بينَهما؟

تمثل قطعتي الفلين الأرض المحيطة بالصدع، أما الشق بينهما فيمثل الشق الذي يمكن أن يحدث نتيجة الزلازال.

أستكشفُ

نشاطٌ استقصائيٌ

أستكشفُ أكثرَ

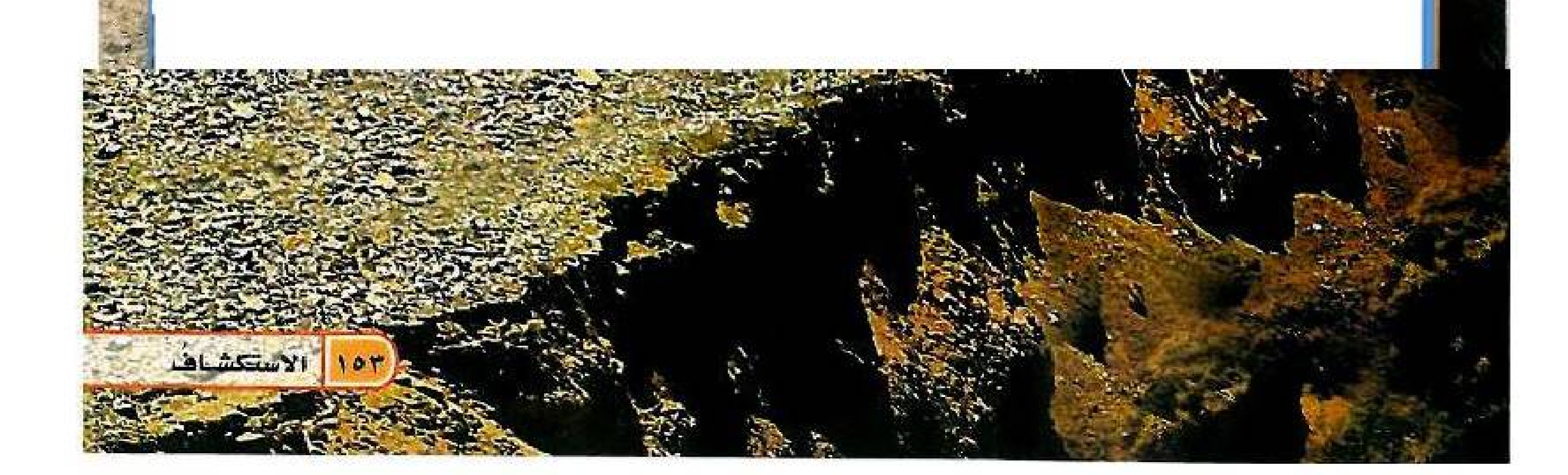
للصَّدعِ الذي يفصلُ بينَ قطعتَي الفلينِ زاويةٌ محدَّدةٌ. ماذا أتوقعُ أنْ يحدثَ لو اختلفتِ الزاويةُ؟ أكوِّنُ فرضيةً حولَ الزاويةِ التي تسبِّبُ سقوطَ كميةٍ أكبرَ منَ التربةِ في الصدعِ. أعملُ نموذجًا، وأختبرُ فرضيَّتي.

إذا زادت الزاوية بين قطعتي الفلين فإن ذلك سيتسبب في سقوط كمية أكبر من التربة.

أختبر فرضيتي:

أقطع عدداً من قطع الفلين إلى قطعتين وبزاويا مختلفة تترواح بين ١٠ درجات إلى ٩٠ درجة ثم أسجل هذه الزوايا على القطع التي تم قصها ثم أعيد التجربة في كل حالة وألاحظ تأثير هذه الزوايا في التجربة.

- ألاحظ سقوط كمية أكبر من التربة في الشق بين قطعتي الإسفنج بزيادة الزاوية بين قطعتي الفلين.
- أستنتج أن عندما تزداد الزاوية بين قطعتي الفلين تسقط كمية من التربة أكبر.





أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

◀ السؤالُ الأساسيُّ

ما العملياتُ الطبيعيةُ التي تؤثّرُ في تشكيلِ الأرضِ؟

◀ المفرداتُ

الزَّلازلُ
بؤرةُ الزلزالِ
المركزُ السطحيُّ
قوةُ الزلزالِ
التسونامي
البركانُ
اللابةُ
التجويةُ
التعريةُ
التَّرسيبُ

◀ مهارةُ القراءةِ

الاستنتاجُ

إرشاد	ماذا أعرف؟	ماذا أستنتج؟

ما الزلازلُ؟

تتشكَّلُ معالمُ سطحِ الأرضِ بفعلِ مجموعةٍ منَ العملياتِ، بعضُها يَحدثُ في باطنِ الأرضِ وتسمَّى العملياتِ الداخليةَ ومنها الزلازلُ والبراكينُ، وبعضُها الآخرُ يحدثُ على السطحِ وتسمَّى العملياتِ الخارجيةَ ومنها التجويةُ والتعريةُ والترسيبُ.

لعلكَ سمعتَ عنِ النشاطِ الزلزاليِّ الحادثِ بحرَّةِ الشاقةِ غربَ المدينةِ المنورةِ، وهيَ منَ المناطقِ التي تشهدُ نشاطاتٍ زلزاليةً وبعضَ النشاطاتِ البركانيةِ البسيطةِ. فما الزلازلُ؟ وما البراكينُ؟ **الزِّلزالُ** اهتزازُ قشرةِ الأرضِ. وعندَما تقعُ الزلازلُ تهتزُّ الأرضُ، وتسقطُ الأشياءُ عنِ الرّفوفِ، وتتشقَّقُ الطُّرقُ، وقد تسقطُ الأبنيةُ والجسورُ والأعمدةُ، وتتكسرُ أنابيبُ المياهِ. وقدْ أشارَ القرآنُ الكريمُ إلى حركاتِ الأرضِ واهتزازاتِها في عدَّةِ مواضعَ، منها قولُهُ تعالى: ﴿إِذَا زُلْزِلَتِ الْأَرْضُ زِلْزَالَهَا ۝١ وَأَخْرَجَتِ الْأَرْضُ أَثْقَالَهَا ۝٢﴾ الزلزلة، وقولُه تعالى: ﴿وَالْأَرْضِ ذَاتِ الصَّدْعِ ۝١٢﴾ الطارق.

تحدثُ الزلازلُ بقدرةِ اللهِ عزَّ وجلَّ في مناطقِ الصدوعِ. تتحرَّكُ الصفائحُ الأرضيةُ بثباتٍ وبُطءٍ، فإذا حدثَ وتوقفتْ صفيحتانِ متجاورتانِ عنِ الحركةِ نتيجةَ تماسِّهما في منطقةٍ محددةٍ، نشأَ عنْ ذلكَ طاقةٌ مختزنةٌ تستمرُّ في الازديادِ حتى تصلَ إلى حدٍّ معيّنٍ تصبحُ الطاقةُ عندَهُ أكبرَ



أثرُ الزلزالِ الذي حدثَ في مركزِ العيصِ بحرةِ الشاقةِ غربَ المدينةِ المنورةِ

منْ قـدرةِ الصّخورِ علـى التحملِ، فتتكسّـرُ صخورُ منطقـةِ التماسِّ، وتتحـرّرُ الصفائحُ متحركةً بشكلٍ سريعٍ ومفاجئٍ، وتنطلقُ الطاقةُ المختزنةُ على شكلِ أمواجٍ عنيفةٍ تسبّبُ اهتزازَ القشرةِ الأرضيةِ.

يسمّى هـذا الاهتـزازُ الزلـزالَ. وتسـمّى الأمـواجُ المسبّبةُ له الأمواجَ الزلزاليةَ. وقـد تحدثُ الزلازلُ علـى أعمـاقٍ تصـلُ إلى ٦٤٤ كـم، ولكـنَّ معظمَها يحدثُ على أعماقٍ تقلُّ عن ٨٠ كم.

يسمّى موقـعُ حـدوثِ الزلـزالِ تحـتَ سـطحِ الأرضِ **بؤرةَ الزلزالِ**. وتنتشـرُ الأمواجُ الزلزاليةُ من بـؤرةِ الزلزالِ فـي جميعِ الاتجاهـاتِ، وعندَما تصلُ إلى سـطحِ الأرضِ فإنّها تنتشـرُ منْ نقطـةٍ تقعُ أعلى البؤرةِ مباشـرةً؛ هذهِ النقطةُ تسمّى **المركزَ السطحيَّ** للزلزالِ.



يستخدمُ المركزُ الوطنيُّ للزلازلِ والبراكين أجهزةً متطورةً لرصدِ الزلازلِ في المملكةِ والعالمِ.

يتمُّ في محطةِ الرّصدِ تسـجيلُ الأمواجِ الزلزاليّةِ التي تنتشرُ منْ بؤرةِ الزلزالِ بجهازٍ يسمّى السّزمومترَ.

وفـي المملكـةِ عـدةُ محطاتٍ لرصـدِ الـزلازلِ منها المراصـدُ الموجـودةُ لدى المركـزِ الوطنيِّ للزلازلِ والبراكيـنِ التابـعِ لهيئـةِ المسـاحةِ الجيولوجيـةِ السعوديةِ، ومدينةِ الملكِ عبدِ العزيزِ للعلومِ والتقنيةِ، وبعضِ الجامعاتِ.

البؤرةُ والمركزُ السّطحيُ والصدعُ



تحديدُ المركزِ السطحيِّ للزلزالِ

يحدَّدُ المركزُ السَّطحيُّ للزلـزالِ عنْ طريـقِ رصدِ زمـنِ وصولِ الأمـواجِ الزلزاليةِ إلى ثـلاثِ محطّاتِ رصدٍ، ممَّا يتيحُ حسابَ المسافةِ التي تفصلُ المركزَ السطحيَّ للزلزالِ عنْ كلِّ محطةٍ.

نرسـمُ على الخريطـةِ في كلٍّ من مواقـعِ المحطاتِ الثلاثِ دائرةً مركزُها موقعُ المحطةِ، ونِصفُ قطرِها المسـافةُ التي قطعتْها الأمواجُ الزلزاليةُ، فتكونُ نقطةُ تقاطعِ هذهِ الدوائرِ الثلاثِ المركزَ السطحيَّ للزلزالِ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كم محطةَ رصد أحتاجُ لأحدِّدَ بُعْدَ المركزِ السطحيِّ للزلزالِ؟ **ثلاث محطات.**

التَّفكيرُ النَّاقدُ. لماذا تحدثُ معظمُ الزلازلِ على عمقٍ أقلَّ من ١٠٠ كم؟

لأن عمق الغلاف الصخري أقل من ١٠٠كم.

كيف نقيسُ قوةَ الزلزالِ؟

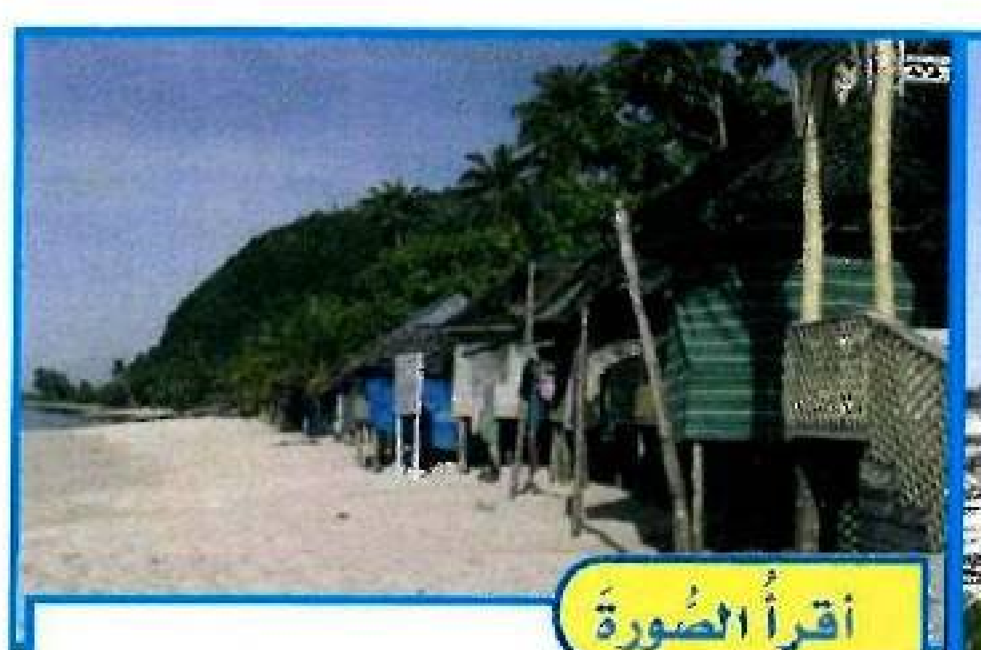
تختلـفُ الزلازلُ في قوتِها وآثارِها التدميريةِ. وتقدَّرُ **قـوةُ الزلزالِ** بمقـدارِ الطاقةِ التي تتحـرَّرُ إثْرَ حدوثِه. ويُستعملُ فـي ذلـك مقيـاسُ رِخْتَـرَ الذي يبـدأُ من القيـاسِ١. إنَّ زيـادةَ درجةٍ واحـدةٍ في قـوةِ الزلزالِ تـدلُّ على ٣٠ ضعفًا منَ الطاقـةِ المتحرِّرةِ. فالزلزالُ الـذي قوتُـه ٧ درجـاتٍ علـى مقيـاسِ رختـرَ يحرِّرُ طاقـةً تزيـدُ ٣٠ ضعفًا مـن الطاقةِ المتحـررةِ لزلزالٍ قوتُـهُ ٦ وتزيدُ ٩٠٠ (٣٠×٣٠) ضعـفٍ لزلزالٍ قوتُهُ ٥ درجاتٍ على المقياسِ نفسِه.

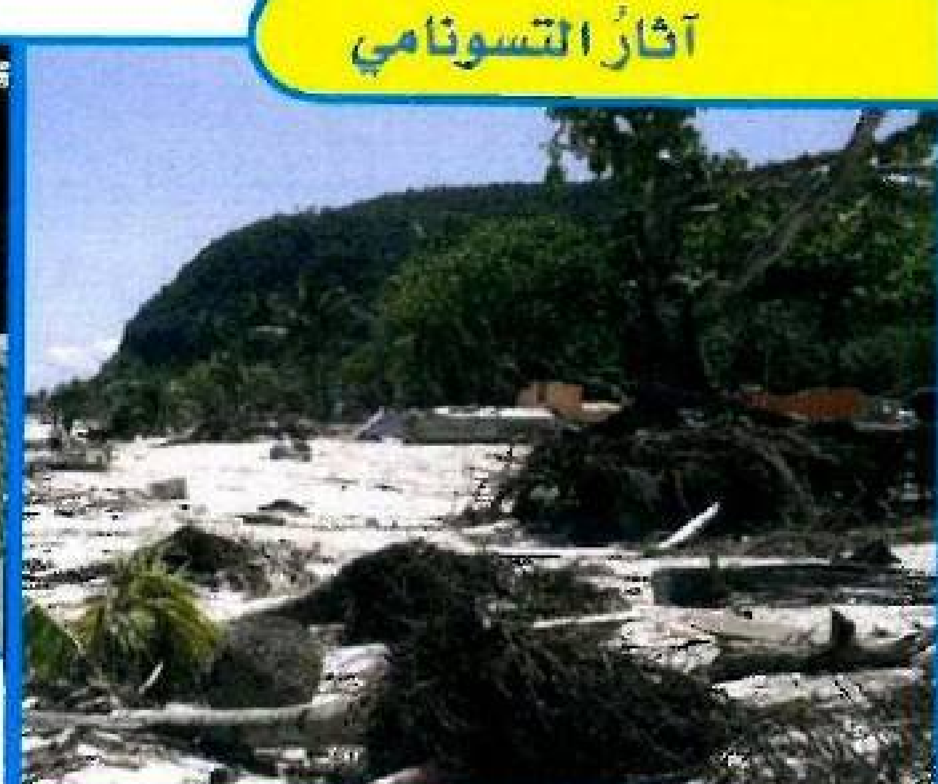
التسونامي

عندَ حدوثِ الزّلازلِ في قاعِ المحيطِ تتحرّكُ الأمواجُ في جميعِ الاتجاهاتِ بسـرعةٍ عاليةٍ جدًّا تتراوَحُ بينَ ٥٠٠ و١٠٠٠ كيلومترٍ في الساعةِ، حاملةً معَها طاقةً هائلةَ القـوةِ، وعندَ اقترابِها منَ السّـواحلِ والمناطقِ القريبـةِ منَ الشّـاطئِ حيـثُ المياهُ الضحلـةُ، يصبحُ



آثارُ التسونامي





أقرأُ الصُورةَ

أيُّ الصورتينِ قبلَ حدوثِ التسونامي، وأيُّهما بعدهُ؟

إرشادٌ. أبحثُ عنْ آثارِ التدميرِ.

الصورة اليمنى التقطت بعد حدوث تسونامي ويتضح فيها أثار تدمير الغطاء النباتي.

حجمُ المياهِ التي تتحركُ بفعلِ الطاقةِ الزلزاليةِ أقلُّ كثيرًا ممَّا كانتْ عليه في عمقِ المحيطِ، فيزدادُ ارتفاعُ الأمواجِ بشكلٍ مفاجئٍ، وتتحوَّلُ إلى أمواجٍ عملاقةٍ تصطدمُ بالشاطئِ وتسببُ الدمارَ. وتسمَّى هذهِ الأمواجُ **التسونامي**.

السلامةُ منْ أخطارِ الزلازلِ

لا يستطيعُ الإنسانُ منعَ حدوثِ الزلازلِ، لكنْ من الممكنِ أخذُ الحيطةِ والحذرِ لتقليلِ المخاطرِ الناجمةِ عنها، وذلكَ بتحديدِ مواصفاتٍ خاصّةٍ للأبنيةِ، وتوزيعِ النّشراتِ التثقيفيةِ، وتدريبِ المواطنينَ على الإجراءاتِ الواجبِ اتّباعُها عندَ وقوعِ الزلزالِ.

أختبرُ نفسي

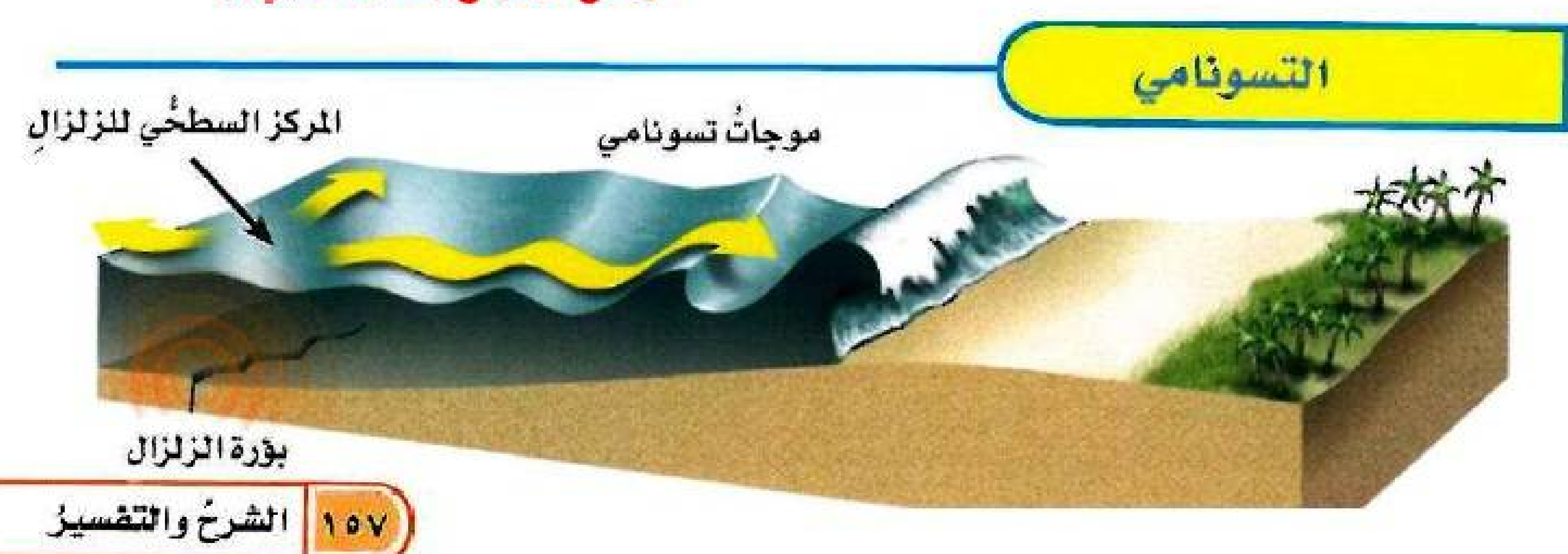
أستنتجُ. كمْ مرةً تزيدُ الطاقةُ المتحررةُ من زلزالٍ قوتُه ٥ بحسبِ مقياسِ رختَر، على طاقةِ زلزالٍ آخرَ قوتُه ٣؟

الطاقة الزائدة = ٣٠ × ٣٠ = ٩٠٠ ضعفاً.
الزلزال الذي قوته ٥ ريختر يحرر طاقة تعادل ٩٠٠ مرة الزلزال الذي قوته٣.

التفكيرُ الناقدُ. ما الذي يسبّبُ نموَّ موجةِ التسونامي عندَ وصولِها إلى الشاطئِ؟

عند اقتراب الموجة من الشاطيء حيث المياه الضحلة فيقل حجم المياه التي تتحرك بفعل قوة الزلزال كثيراً عن قاع المحيط فيزداد ارتفاع الأمواج بشكل مفاجيء.

التسونامي



ما البراكينُ؟ وكيفَ تُشكِّلُ سطحَ الأرضِ؟

البركانُ فتحةٌ في القشرةِ الأرضيةِ تخرجُ منها الصهارةُ والغازاتُ والرمادُ البركانيُّ إلى سطحِ الأرضِ. وتسمّى الصهارةُ عندَما تصلُ إلى سطحِ الأرضِ **لابةً**.

تحدثُ معظمُ البراكينِ بمحاذاةِ حدودِ الصفائحِ الأرضيةِ سواءً على اليابسةِ أوْ في قاعِ المحيطِ.

عندَ حدوثِ انفجارٍ بركانيٍّ تتراكمُ اللابةُ حولَ فتحةِ البركانِ، ويتكوّنُ شكلٌ مخروطيٌّ تكُونُ الفتحةُ في قمّتِه. ومعَ تكرارِ الانفجاراتِ البركانيةِ يزدادُ تراكمُ الموادِّ، ويزدادُ ارتفاعُ المخروطِ. وقدْ يكونُ للبركانِ أكثرُ منْ فتحةٍ. وقدْ تحدثُ انهياراتٌ أرضيةٌ حولَ فتحةِ البركانِ، وتتشكَّلُ نتيجةَ ذلكَ الفوّهاتُ البركانيةُ.

والبراكينُ ثلاثةُ أنواعٍ: البراكينُ النشطةُ، وهي التي لاتزالُ الصهارةُ تندفعُ منها حتى وقتِنا هذا، وتلكَ التي اندفعتْ حديثًا. والبراكينُ الهامدةُ، التي توقّفَ اندفاعُ الصهارةِ منها، ولا يُتوقَّعُ أنْ تثورَ مرةً أخرى. أمَّا النوعُ الثالثُ فهو البراكينُ الساكنةُ، وهي البراكينُ التي توقفتْ عنِ الثورانِ، لكنّها قد تعودُ فتثورُ من وقتٍ إلى آخرَ. ومنها بركانُ أيسلندا الذي عادَ للثورانِ عام ١٤٣١هـ بعدَ سكونٍ دامَ ٢٠٠ عامٍ تقريبًا.

أقرأُ الشكلَ

كمْ فتحةً في هذا البركانِ؟ **فتحتان.**

إرشادٌ. أبحثُ عنْ كلمةِ (فتحة) في الشكلِ.

مقطعٌ عرضيٌّ في بركانٍ



تنتشـرُ البراكينُ في منطقةِ الجزيرةِ العربيةِ، ويسـمَّى معظمُها حرّاتٍ. والحَرَّةُ في اللغةِ أرضٌ ذاتُ حجارةٍ سوداءَ كأنّها أحرقتْ بالنارِ، وهيَ مساحةٌ واسعةٌ منَ الأرضِ مغطاةٌ بالصخورِ البركانيةِ.

تنتشـرُ الحَرَّاتُ في الجزيرةِ العربيـةِ على هيئةِ حزامٍ واسـعٍ متقطّـعٍ يمتـدُّ منْ شـماليِّ اليمـنِ جنوبًا حتّى سـوريا شـمالًا. وقدْ نشـأتْ معظـمُ الحراتِ نتيجةً لنشاطِ البراكينِ الذي صاحبَ تكوُّنَ البحرِ الأحمرِ، واستمرَّ إلى زمنٍ غيرِ بعيدٍ.

وتتميَّـزُ معظمُ حَرَّاتِ الجزيـرةِ العربيةِ - وخصوصًا تلكَ الواقعةَ في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ - بتفاوتٍ في تركيبِها وشكلِها. ويظهرُ هذا الاختلافُ بوضوحٍ في الصورِ التي تلتقطُها الأقمارُ الاصطناعيةُ.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. كيفَ تتكوَّنُ الفوهةُ البركانيةُ؟

تتكون من تراكم المقذوفات البركانية حول فتحة البركان وحدوث انهيارات حولها.

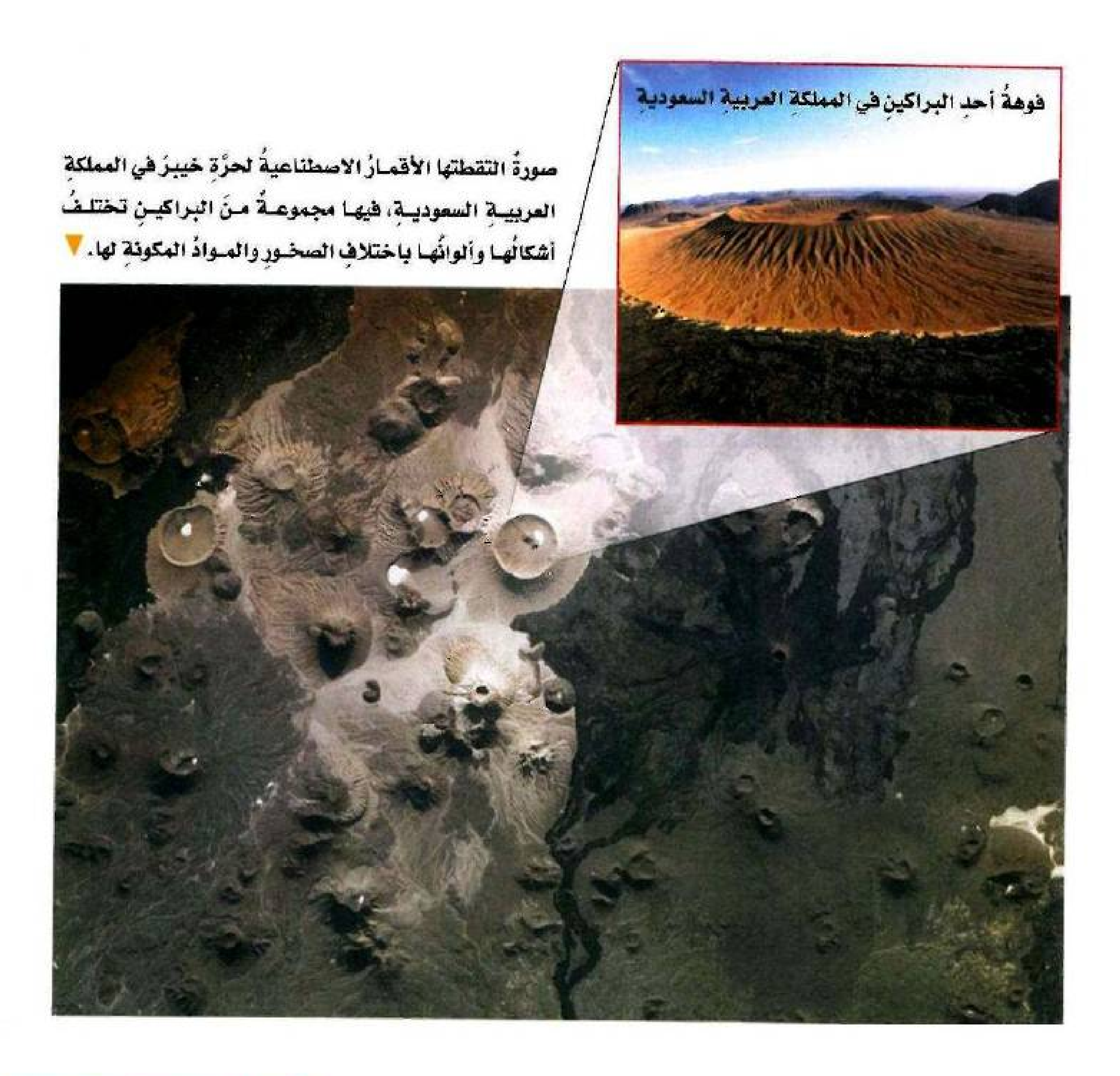
التَّفكيـرُ النَّاقدُ. أقارنُ بيْنَ البـركانِ النَّشطِ، والبركانِ الساكنِ، والبركانِ الهامدِ.

البركان النشط: هو البركان الذي ما زالت تندفع المجما منها حتى وقتنا هذا وتلك التي اندفعت حديثاً.

البركان الساكن: هو الذي توقف عن الثوران لكنه قد يعود فيثور مرة أخرى.

البركان الهامد: هو الذي توقف اندفاع المجما منه ولا يتوقع أن يثور مرة أخرى.

صورةُ التقطتها الأقمارُ الاصطناعيةُ لحرَّةِ خيبرَ في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ، فيها مجموعةٌ منَ البراكينِ تختلفُ أشكالُها وألوانُها باختلافِ الصخورِ والموادِّ المكونةِ لها. ▼



فوهةُ أحدِ البراكينِ في المملكةِ العربيةِ السعوديةِ

ما التَّجويةُ؟

هـل سبقَ أن وضعتَ زجاجـةً مملوءةً تمامًـا بالماءِ فـي مجمِّـدِ الثلاجةِ؟ مـاذا حـدثَ لها؟ لقـد تجمَّدَ المـاءُ، وأدّى إلـى كسـرِ الزجاجةِ. وهذا مـا يحدثُ عندَمـا يدخـلُ الماءُ في شـقوقِ الصُّخـورِ ويتجمَّدُ، فيؤدِّي ذلـك إلى تفتُّتِ الصخورِ إلـى أجزاءٍ أصغرَ. تسـمَّى العمليةُ التي تسـببُ تفتُّتَ الصخـورِ أو موادَّ أخرى **التجوية**. وهنـاك نوعانِ من التَّجويةِ: التجويةُ الفيزيائيةُ، والتجويةُ الكيميائيةُ.

التجويةُ الفيزيائيةُ

يُقصَـدُ بالتجويـةِ الفيزيائيةِ تفتُّتُ الصخـورِ منْ دونِ حدوثِ تغيُّرٍ في تركيبِها الكيميائيِّ. وينتجُ هذا النوعُ مـنَ التَّجويةِ بفعلِ عدةِ عواملَ، منها تجمُّدُ المياهِ في الشُّـقوقِ، ونموُّ جذورِ النباتِ ومنْ ثَمَّ الضغطُ الذي تحدثُهُ، والتَّغيُّراتُ في درجاتِ الحرارةِ.

التَّفكيـرُ النَّاقدُ. فيـمَ تختلـفُ التجويـةُ الفيزيائيةُ عنِ التجويةِ الكيميائيةِ؟

التجوية الفيزيائية هي تفتيت الصخور إلى أجزاء أصغر دون تغيير تركيبها الكيميائي.

أما التجوية الكيميائية: فيها تتفتت الصخور ويتغير تركيبها الكيميائي حيث تتفاعل المواد الموجودة في الهواء والماء مع المعادن الموجودة في الصخرة.

التجويةُ الكيميائيةُ

تحـدثُ التجويـةُ الكيميائيـةُ بسـببِ تفاعـلِ الموادِّ الكيميائيـةِ التـي فـي المـاءِ أو الهـواءِ مـعَ المعـادنِ المكوِّنـةِ للصخـورِ، ممَّـا يؤدِّي إلـى تكـوُّنِ معادنَ ومـوادَّ جديـدةٍ، وإعـادةِ تشـكيلِ بعـضِ التضاريسِ الأرضيـةِ. ومنْ ذلـكَ ما يحـدثُ عندَما تؤثِّـرُ المياهُ الجوفيـةُ المحمَّلَةُ بالمـوادِّ الكيميائيةِ فـي الصُّخورِ التي تحتَ الأرضِ فتكسرُها مكونةً الكهوفَ.

الأمطـارُ الحمضيَّـةُ مـنْ أهـمِّ عوامـلِ التجويـةِ الكيميائيـةِ؛ فهيَ تؤثرُ بشـكلٍ واضحٍ في بعضِ أنواعِ الصخورِ، فتفتِّتُها وتغيِّرُ مـنْ تركيبِها الكيميائيِّ. كما تؤثرُ في المنشآتِ والمباني الأثريةِ وغيرِها.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. مـا الأضـرارُ التي تُلحقُها الأمطارُ الحمضيةُ بالمباني الأثريةِ؟

تؤثر في المنشات والمباني الأثرية؛ لأنها تؤثر على الصخور وتؤدي إلى تفتيتها وتغير تركيبها.



تتكوَّنُ الكهوفُ بفعلِ التجويةِ الكيميائيةِ.

ما التَّعريةُ؟ وما الترسيبُ؟

أنظرُ إلى الصورةِ أدناهُ، وأتساءَلُ: كيفَ تكوَّنَ مَجْرى السَّيْلِ في هذهِ الصورةِ؟ وما الذي تحملُه المياهُ لكيْ يميلَ لونُها إلى البُنِّيِّ؟ عندَما يسقطُ المطرُ على الأرضِ ويجري على سطحِ الأرضِ يختلطُ الماءُ بالتربةِ ويتشكَّلُ الطينُ. وعندَما تزدادُ كميةُ الماءِ أكثرَ يتدفَّقُ بقوةٍ ويجرفُ كلَّ شيءٍ في طريقِهِ، حتى الأشجارَ والصخورَ والتربةَ. بهذِهِ الطريقةِ ينتقلُ فتاتُ الصخورِ والتربةِ إلى أماكنَ بعيدةٍ.

تسمَّى عمليةُ نقلِ التربةِ وفتاتِ الصخورِ من مكانٍ إلى آخرَ على سطحِ الأرضِ **التَّعريةَ**. ومنْ أهمِّ العواملِ الطبيعيةِ التي تسببُ التعريةَ المياهُ الجاريةُ والرياحُ والجليديَّاتُ والأمواجُ البحريةُ.

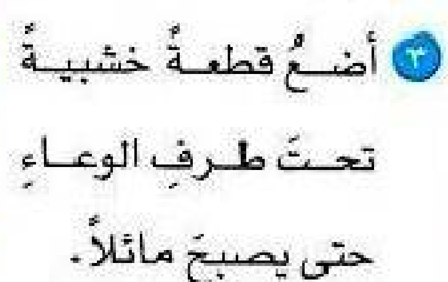
نَشاطٌ

معدَّلُ عملياتِ التعريةِ

١ **أكوِّنُ فرضيةً.** كيفَ يمكنُ لسرعةِ المياهِ الجاريةِ أن تؤثِّرَ في تعريةِ التربةِ؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيّةٍ.

إذا زادت سرعة المياه فسيزداد معدل عمليات التعرية.

٢ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ عينةً منَ التربةِ في وعاءينِ مسطَّحينِ بحيثُ يكونُ ارتفاعًا التربةِ فيهما متساويينِ.




٣ أضعُ قطعةً خشبيةً تحتَ طرفِ الوعاءِ حتى يصبحَ مائلاً.

٤ أسكبُ ببطءٍ مقدارَ كأسينِ منَ الماءِ في كلٍّ منَ الوعاءينِ، وأسجِّلُ ملاحظاتي.

تحدث عملية التعرية بمعدل سريع.

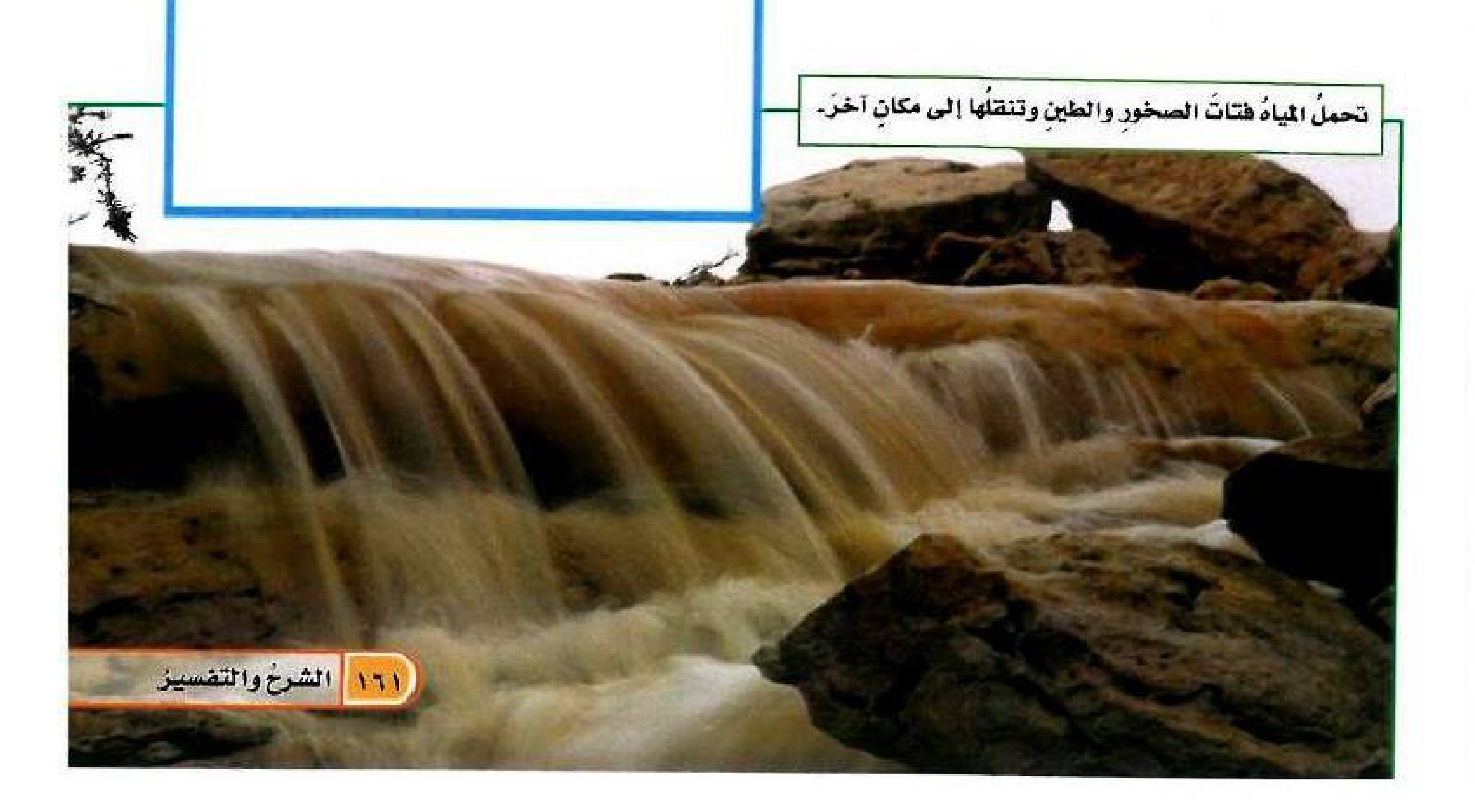
نَشاطٌ

٥ أزيلُ غطاءَ الرشِّ، وأضعُ كميةَ الماءِ نفسَها في وعاءِ الرَّيِّ مرةً أخرى، وأسكبُ الماءَ ببطءٍ في الوعاءَين، وأسجِّلُ ملاحظاتي.

يتحرك الماء من المنطقة المرتفعة في الوعاء إلى المنخفضة وتحدث التعرية ببطء.

٦ **أستنتجُ.** هلْ تدعمُ نتائجي فرضيَّتي، أم تُناقضُها؟

نعم فعندما تزداد سرعة سكب الماء يزداد معدل سرعة عمليات التعرية.



تحملُ المياهُ فتاتَ الصخورِ والطينِ وتنقلُها إلى مكانٍ آخرَ.

الترسيبُ

بعدَ أنْ تخفَّ سرعةُ عواملِ التعريةِ (الأنهارِ والجليدياتِ والرياحِ وغيرِها) يتمُّ **ترسيبُ** الفتاتِ الصخريِّ والموادِّ الذائبةِ في الماءِ بعيدًا عن المناطقِ التي حُملتْ منها، وتسمَّى عمليةُ تراكُمِ الفتاتِ في مكانٍ ما الترسيبَ وتعملُ التعريةُ والترسيبُ معًا على تغييرِ شكلِ سطحِ الأرضِ حيثُ تختفي بعضُ المعالمِ البارزةِ مثلِ الجبالِ والتلالِ، ويسببُ ذلكَ ظهورَ تضاريسَ جديدةٍ، منها دلتا الأنهارِ، والكثبانُ الرَّمليةُ، والطبقاتُ الصخريةُ وغيرُها.

ويُمكنُ للإنسانِ التدخُّلُ لمنعِ عملياتِ التعريةِ والترسيبِ في بعضِ الأماكنِ مثلِ الشواطئِ والكثبانِ الرمليةِ.

كيفَ يمنعُ الناسُ الرياحَ من تعريةِ الشواطئِ والكثبانِ الرمليةِ؟ في العادةِ يوضَعُ سياجٌ أو شبكٌ بجانبِ الكثبانِ الرمليةِ لتقليلِ سرعةِ الرياحِ، ولتقليلِ نقلِ الرمالِ بعيدًا. كذلكَ قدْ يزرعُ الناسُ أعشابًا علَى الكثبانِ الرمليةِ، حيثُ تنمُو جذورُها في الرملِ وتثبِّتُه.

أختبرُ نفسي

أستنتجُ. لماذا تعدُّ الرياحُ منْ عواملِ التعريةِ؟

لأنها تقوم بنقل التربة وفتات الصخور من مكان لآخر.

التفكيرُ الناقدُ. كيفَ يمكنُ أن يسبّبَ انصهارُ الجليديات تغييرَ معالم سطح منطقة ما؟

انصهار الجليديات يؤدي إلى جريان الماء ونحت الصخور التي في طريقه وتكون الأودية والأنهار.

تحملُ الرياحُ الرمالَ وتنقلُها من مكانٍ إلى آخرَ.



مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ

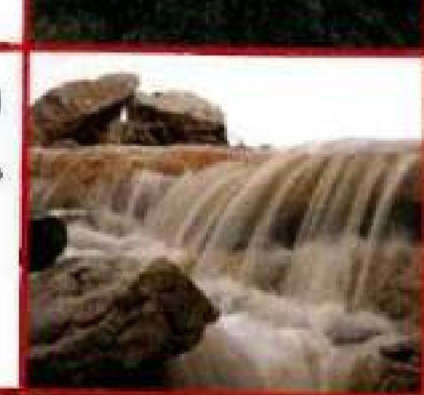
يُحدَّدُ المركزُ السطحيُّ للزلزالِ وتقاسُ شدَّتُهُ بأجهزةِ السزموميترِ.



البراكينُ ثلاثةُ أنواعٍ: نشطةٌ وهامدةٌ وساكنةٌ.



التعريةُ عمليةُ نقلِ الرُّسوبياتِ من مكانٍ إلى آخرَ.



المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أعملُ مطويةً ألخِّصُ فيها ما تعلمتُه عنِ العواملِ المؤثرةِ في سطحِ الأرضِ.

أفكِّرُ وأتحدَّثُ وأكتبُ

١ **المفرداتُ.** عندَما تنخفضُ سرعةُ النهرِ تحدثُ عمليةُ **الترسيب**.

٢ **أستنتجُ.** ما سببُ حدوثِ التسونامي؟

إرشاد	ماذا أعرف	ماذا أستنتج؟
سبب تحرك موجات تسونامي هو تحرك أمواج المياة بطاقة عالية عند الشاطيء.	هذه الطاقة الهائلة نتيجة إهتزاز طبقات الأرض.	حدوث زلزال نتج عنه موجات تسونامي.

٣ **التفكيرُ الناقدُ.** كيفَ أتعرَّفُ نوعَ التجويةِ الذي أسهمَ في تكوُّنِ جرفٍ؟

إذا كان هناك صخور مفتتة أو شقوق فتكون التجوية الفيزيائية هي المسئولة عن تكون الجرف، أما إذا حدث إذابة للمعادن فتكون التجوية الكيميائية هي المسئولة.

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

٤ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** الصهارةُ:

أ. ماءٌ ب. صخرٌ صلبٌ

ج. صخرٌ منصهرٌ د. جبلٌ

٥ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** ما الذي يجعلُ الكثبانَ الرمليةَ تنتقلُ من مكانٍ إلى آخرَ؟

أ. الماءُ ب. الجاذبيةُ

ج. الأمطارُ الحمضيةُ د. الرياحُ

٦ **السؤالُ الأساسيُّ.** مـا العمليـاتُ الطبيعيةُ التي تؤثّرُ في تشكيلِ الأرضِ؟

منها عمليات داخلية تحدث في باطن الأرض ومنها الزلازل والبراكين وبعضها عمليات خارجية تحدث على السطح ومنها التجوية والتعرية والترسيب.

العلومُ والكتابةُ

قصةٌ خياليةٌ

أكتبُ قصةً خياليـةً أصفُ فيهـا ثورانَ بـركانٍ. وكيفَ كانتْ مشاعـرُ الناسِ وانفعالاتُهم فـي المدينةِ القريبةِ مـنَ البـركانِ، وكيفَ تعاونُـوا من أجلِ تجنُّـبِ الأضرارِ وتقليلِ المخاطرِ، وإعادةِ الشعورِ بالأمانِ.

العلومُ والمجتمعُ

أخطارُ الزلازلِ

أبحـثُ في الإنترنـتِ والموسوعـاتِ العلميةِ عـن الطرائقِ الواجبِ اتباعُها للسلامةِ منْ أخطارِ الزلازلِ.

طرق الوقاية من الزلازل هي:

- ✓ **إذا كنت في مبنى قف تحت مدخل الباب أو طاولة متينة وابتعد عن النوافذ والزجاج.**
- ✓ **فيخارج المبنى قف بعيداً عن المباني والأشجار وخطوط الكهرباء.**
- ✓ **إذا كنت في مركبة فابتعد عن الأنفاق والجسور و لا تخرج من السيارة.**
- ✓ **يستفيد الناس من مياه السدود في توليد الكهرباء وتشغيل الآلات والمصانع.**

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ تساعدُ البراكينُ على تشكيلِ الجُزُرِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

إذَا تحرّكتِ الصفائحُ الأرضيةُ فوقَ بقعةٍ ساخنةٍ وبسرعاتٍ مختلفةٍ، فماذَا تشبهُ الجزرُ المتشكّلةُ؟ أكتبُ إجابةً على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالِي: "إذَا تحرّكتْ إحدَى الصفائحِ الأرضيةِ فوقَ بقعةٍ ساخنةٍ بسرعةٍ أكبرَ منْ حركةِ صفيحةٍ أخرَى فإنَّ **اللابة تتراكم بمرور الوقت مكونة الجزر البركانية**".

أختبرُ فرضيّتي



١ **أقيسُ** △ **أكونُ حذرًا.** ألبسُ القفازاتِ، وأضعُ ٧٥٠ مل منَ الجبسِ في وعاءٍ كبيرٍ، ثمَّ أضيفُ ٢٥٠ مل ماءً، وأحركُ الخليطَ حتّى تتشكّلَ عجينةٌ رقيقةٌ.



٢ **أعملُ نموذجًا** أصبُّ الخليطَ في أنبوبٍ قابلٍ للعصرِ. يمثّلُ الخليطُ الماجما، بينَما فوهةُ العلبةِ تمثّلُ البقعةَ الساخنةَ.



٣ **أعملُ نموذجًا** أضعُ طرفَ العلبةِ في نهايةِ شقٍّ في كرتونةٍ. تمثّلُ الكرتونةُ الصفيحةَ الأرضيةَ.

٤ أعصرُ العلبةَ بلطفٍ حتّى تبدأَ اللابةُ في التدفّقِ منْ خلالِ البقعةِ الساخنةِ، وأستمرُّ في عصرِ العلبةِ معَ سحبِ قطعةِ الكرتونِ نحوِي. وأسجّلُ ما يحدثُ.

٥ أعيدُ ملءَ العلبةِ بالخليطِ منَ الجبسِ والماءِ، ثمَّ أضعُ فوّهةَ العلبةِ في نهايةِ فتحةِ الكرتونةِ الثانيةِ، وببطءٍ أسحبُ الكرتونةَ نحوِي عندَ عصرِ العلبةِ، وأسجّلُ ما يحدثُ.

أحتاجُ إلى:



كأس قياسٍ



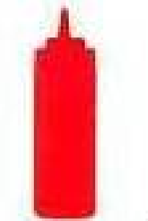
جبسٍ



وعاءٍ

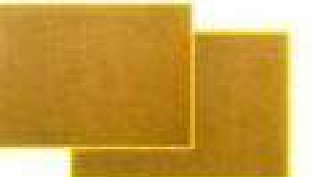


ملعقةٍ



قمعٍ

أنبوبِ عصرٍ



قطعتَيْ كرتونٍ



صينيةٍ

موقعٌ الكتروني e أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

أستخلصُ النتائجَ

٦ أقارنُ ما حدثَ في الخطوتينِ ٤ و٥. هلْ ظهرتِ النتائجُ مختلفةً؟ لماذَا؟

تظهر النتائج في الخطوتين ٤و٥ مختلفه حيث أنه في الخطوة ٥ حركة الكرتونة البطيئة سمحت بتراكم كمية أكبر من اللابة على الكرتونة.



فوهات بركانية في المملكة العربية السعودية

٧ **أستنتجُ** كيفَ تظهرُ الجزرُ البركانيةُ إذَا تحرّكتِ الصفائحُ الأرضيةُ ببطءٍ فوقَ بقعةٍ ساخنةٍ؟

عند تحرك الصفائح الأرضية ببطء فوق بقعة ساخنة فإن ذلك يسمح بتراكم اللابة بكميات كبيرة حول فتحة البركان وعندما تبرد تكون الجزر البركانية.

استقصاء موجّه

كيفَ يؤثّرُ اختلافُ نوعِ اللابةِ المنبعثةِ في ارتفاعِ البركانِ؟

أكوّنُ فرضيةً

أعلمُ الآنَ أنَّ شكلَ البركانِ وارتفاعَه يختلفانِ باختلافِ كثافةِ اللابةِ. أكتبُ فرضيّتي على الشكلِ التالي: كلّما زادتْ كثافةُ اللابةِ كان ارتفاعُ البركانِ **أكبر.**

أختبرُ فرضيَّتي

أصمّمُ تجربةً لأستقصيَ أثرَ اختلافِ نوعِ اللابةِ في ارتفاعِ البركانِ. أحدّدُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التي سوفَ أتبعُها، وأسجّلُ نتائجي وملاحظاتي.

- ✓ باستخدام نفس الأدوات في التجربة مع زيادة عدد أنابيب العصير ليصبح أنبوبين.
- ✓ أحضر خليط من الجبس والماء كالسابق تحضيره ووضعه في إحدى أنبوبتي العصير.
- ✓ أحضر خليط آخر عباره عن ٧٥٠ مل من الجبس وإضافة ٥٠٠ مل من الماء لجعل الخليط أقل كثافة من الخليط السابق ثم أضعه في أنبوبة العصير الأخرى.
- ✓ أضع كلاً من الأنبوبتين السابقتين في فتحتين لقطعتي كرتون.
- ✓ أعصر كلا من العلبتين بنفس القوة وفي نفس الوقت حتى تبدأ اللابة في التدفق وألاحظ ما يحدث.

ألاحظ: الأنبوبة التي بها الخليط المخفف يندفع منها الخليط ويسيل في كل اتجاه بعيداً عن الثقب.

أما الأنبوبة الأخرى فيندفع منها الخليط ويكون حركته بطيئة على جانبي الثقب ولمسافات صغيرة.

نتائجي هي:

أستنتج أن: كلما زاد ت كثافة اللابا زاد ارتفاع البركان.

أستنتجُ

هل تدعمُ النتائجُ فرضيتي؟ ولماذا؟ أعرضُ ما توصلتُ إليه على زملائي في الصفِّ.

استقصاءٌ مفتوحٌ

هلْ تتحرَّكُ اللابةُ التي تحتوي على فقّاعاتِ الغازِ بشكلٍ مختلفٍ عنِ اللابةِ التي لا تحتوي عليْها؟

أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عنْ هذا السؤالِ. أحتفظُ بالملاحظاتِ في أثناءِ قيامي بالتجربةِ، بحيث تتمكّنُ مجموعةٌ أخرى منَ الزملاءِ من إعادةِ النشاطِ باتباعِ تعليماتي.



أضع فرضية بأن: اللابة التي تحتوي على فقاقيع تندفع لارتفاعات أكبر من التي لاتحتوي على فقاعات.

تصميم تجربة: نكون خليطين من الجبس والماء كالخليط الأول في التجربة (٧٥٠ مل من الجبس + ٢٥٠ ماء) ثم نضع الخليط في الأنبوبة الأولى حتى تمتليء تماماً.

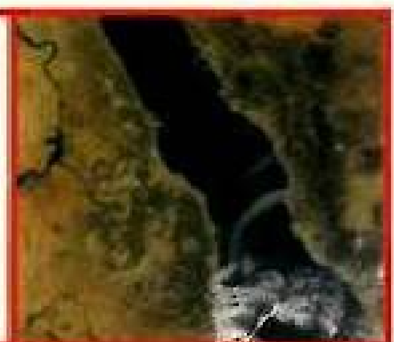
نضع ثلاثة أرباع كمية الخليط الثاني في أنبوبة العصير مع محاولة إدخال هواء داخل أنبوبة العصير باستخدام ماصة والنفخ فيها.

نضغط على كلا الأنبوبتين بنفس القوة وملاحظة ارتفاع السائل المندفع في كلا الحالتين.

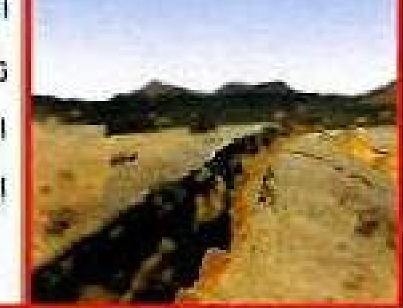
أستنتج أن: اللابة التي تحتوي على فقاعات غازية تندفع لارتفاعات أكبر من تلك التي لا تحتوي على فقاعات غازية.

مراجعةُ الفصلِ الخامسِ

ملخَّصٌ مصوَّرٌ



الدّرسُ الأوّلُ
لكلِّ طبقةٍ منْ طبقاتِ الأرضِ خواصُّها التي تميّزُها.



الدّرسُ الثّاني
تتشكّلُ معالمُ سطحِ الأرضِ بفعلِ الزّلازلِ والبراكينِ وعملياتِ التجويةِ والتعريةِ والترسيبِ.

المَطْويّاتُ أنظِّمُ أفكاري

ألصقُ المطويّاتِ التي عملتُها في كلِّ درسٍ على ورقةٍ كبيرةٍ مقواة. أستعينُ بهذهِ المطوياتِ على مراجعةِ ما تعلمتُهُ في هذا الفصلِ.



المفـــرداتُ

أكملُ كلًّا منَ الجملِ التّاليةِ بالمفردةِ المناسبةِ:

التعريةَ
التضاريس
بؤرة الزلزالِ
اللبُّ الخارجيُّ
البركانَ
التجويةَ

١ يسمّى خروجُ الصهارةِ من فتحةٍ في القشرةِ الأرضيةِ ...... البركان .

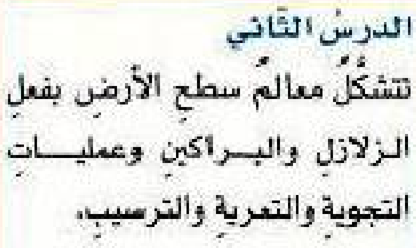
٢ تكسيرُ وتفتيتُ الصُّخورِ والموادِّ الأخرى يسمَّى ...... التجوية .

٣ يتمُّ في محطةِ الرصدِ تسجيلُ الأمواجِ الزلزاليةِ التي تنتشرُ منْ بؤرة الزلزال.

٤ النِّطاقُ السائلُ منْ لبِّ الأرضِ يسمَّى ...... اللب الخارجي .

٥ المياهُ الجاريةُ والرياحُ عاملانِ يسبّبانِ التعرية .

٦ الشكلُ الفيزيائيُّ لسطحِ الأرضِ يسمَّى ...... التضاريس .



أجيبُ عنِ الأسئلةِ التّاليةِ:

٧ **مشكلةٌ وحلٌّ.** كيفَ يمكنُ التقليلُ منَ الأضرارِ الناتجةِ عنِ الزلازلِ؟

يمكن تقليل الأضرار الناتجة عن طريق وضع طبقات من المطاط والحديد في قاعدة البناء.

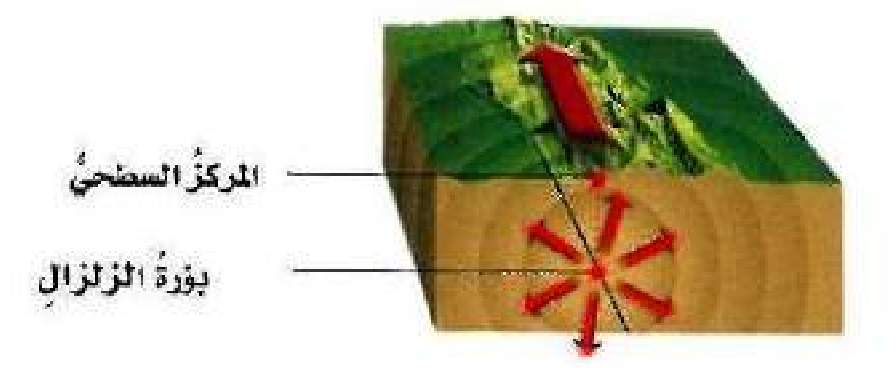
٨ **التفكيرُ الناقدُ.** هلْ لتضاريس سطحِ الأرضِ تأثيرٌ في حياةِ سكانِها؟ أعطي أمثلةً.

نعم لتضاريس سطح الأرض تأثير في حياة سكانها أن المعالم لها تأثيرات عديدة في كل من النقل ومواد البناء وكيفية معيشة الإنسان.

٩ **أستنتجُ.** كيفَ تتكوّنُ الكهوفُ؟

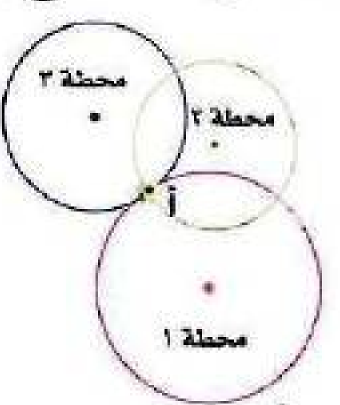
تتكون الكهوف بفعل التجوية الكيميائية حيث تحمل المياه الجوفية مواد كيميائية تتفاعل مع الصخور فتكسرها محدثة الكهوف.

١٠ **كتابةٌ توضيحيةٌ.** كيفَ يرتبطُ موقعُ بؤرةِ الزلزالِ معَ مركزِهِ السّطحيِّ؟



يقع مركز الزلزال السطحي فوق بؤرة الزلزال مباشرة على السطح وتصل الأمواج من البؤرة إلى مركزه وتمتد خلال السطح.

١١ **أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ.** إذا حدثَ زلزالٌ على بعدِ ٣٠٠ كم منْ محطةِ رصدِ الزلازلِ رقم ١، فماذا يمكنُ أنْ أستنتجَ منَ الشكلِ؟



أ. حدثَ الزلزالُ على بعدِ ٣٠٠ كم من محطةِ الرصد ٢.

ب. المركزُ السّطحيُّ للزلزالِ يقعُ في المدينة (أ).

ج. بؤرةُ الزلزالِ تقعُ عندَ المحطةِ ٣.

د. تمّ تسجيلُ الأمواجِ الزلزاليةِ في المحطتينِ الأولى والثانيةِ فقط.

١٢ **صوابٌ أمْ خطأٌ.** حركةُ الصفائحِ الأرضيةِ يمكنُ أنْ تسبِّبَ حدوثَ البراكينِ. هلِ هذه العبارةُ صحيحةٌ أمْ خاطئةٌ؟ أفسِّرُ إجابتي.

العبارة خاطئة؛ لأن حركة الصفائح الأرضية يمكن أن تسبب الزلازل.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٣ كيفَ يتغيَّرُ سطحُ الأرضِ؟

يتغير سطح الأرض بتأثير:

- ✓ **عوامل داخلية (الزلزال والبراكين).**
- ✓ **وعوامل خارجية (التجوية والتعرية والترسيب).**

التَّقْويمُ الأدائيُّ

التعريةُ أم التجويةُ؟

الهدفُ

ألاحظُ تشكيلاتِ الصخورِ والأبنيةِ والتراكيبِ في منطقةِ سكني أو في منطقةٍ أثريةٍ قريبةٍ.

ماذا أعملُ؟

١. أبحثُ عنْ أدلةٍ على عملياتِ التَّعريةِ أو التجويةِ. أكتبُ تفاصيلَ ما شاهدتُ.

٢. أكتبُ قائمةً تتضمَّنُ ثلاثةَ أمثلةٍ على التعريةِ وثلاثةَ أمثلةٍ على التجويةِ.

أحلِّلُ نتائجي

◄ أكتبُ فقرةً أحلِّلُ فيها نتائجي مبيِّنًا نوعَ التجويةِ والتعريةِ التي كانتْ سائدةً في المنطقةِ، والدليلَ على ذلكَ.

نموذجُ اختبارٍ

أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

١ أدرسُ الشكلَ التاليَ الذي يوضّحُ جزءًا منْ معالمِ المحيطِ.



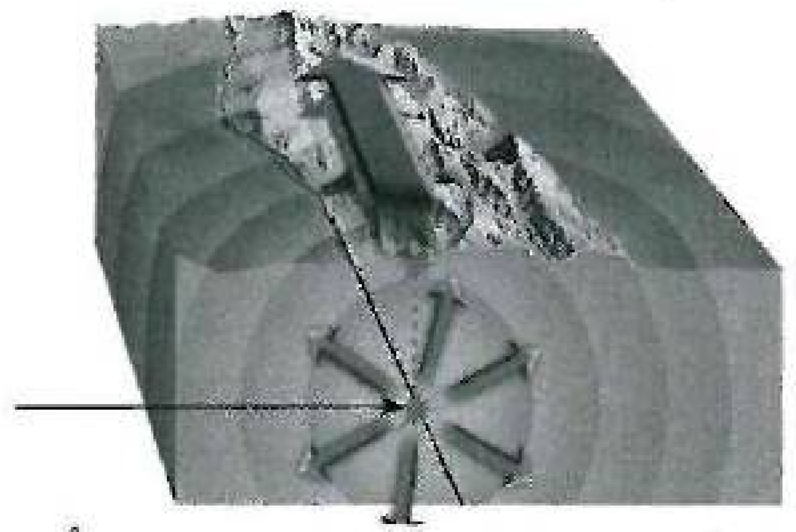
يشيرُ السهمُ في الشكلِ إلى سلسلةٍ جبليةٍ متصلةٍ تمتدُّ وسطَ المحيطِ تُسمَّى:

أ. الأخدودَ البحريَّ
ب. ظهرَ المحيطِ
ج. المرتفعَ القاريَّ
د. الرصيفَ القاريَّ

٢ يُسمَّى الجزءُ الذي تعيشُ فيه جميعُ المخلوقاتِ الحيةِ الموجودةِ على الأرضِ:

أ. الغلافَ الجويَّ
ب. الغلافَ المائيَّ
ج. الغلافَ الصخريَّ
د. الغلافَ الحيويَّ

٣ أدرسُ الشكلَ التاليَ الذي يوضّحُ أجزاءَ الزلزالِ.



النقطةُ التي يشيرُ إليها السهمُ في الشكلِ ويبدأُ منها انتشارُ الموجاتِ الزلزاليةِ في باطنِ الأرضِ تُسمّى:

أ. المركزَ السطحيَّ للزلزالِ
ب. بؤرةَ الزلزالِ
ج. الصدعَ
د. محطةَ رصدِ الزلزالِ

٤ ما الذي يسبّبُ حدوثَ التسونامي في المحيطاتِ؟

أ. البراكينُ
ب. العواصفُ فوقَ مياهِ المحيطِ
ج. الزلازلُ في المحيطاتِ
د. الأعاصيرُ القمعيةُ

٥ أيُّ العواملِ التاليةِ لهُ دورٌ رئيسٌ في حدوثِ التجويةِ الكيميائيةِ للصخورِ؟

أ. تجمُّدُ المياهِ في الشقوقِ
ب. نموُّ جذورِ الأشجارِ في الشقوقِ
ج. تغيُّرُ درجاتِ الحرارةِ
د. الأمطارُ الحمضيةُ

٦ عمليةُ نقلِ فتاتِ الصخورِ من مكانٍ إلى آخرَ على سطحِ الأرضِ تُسمَّى:

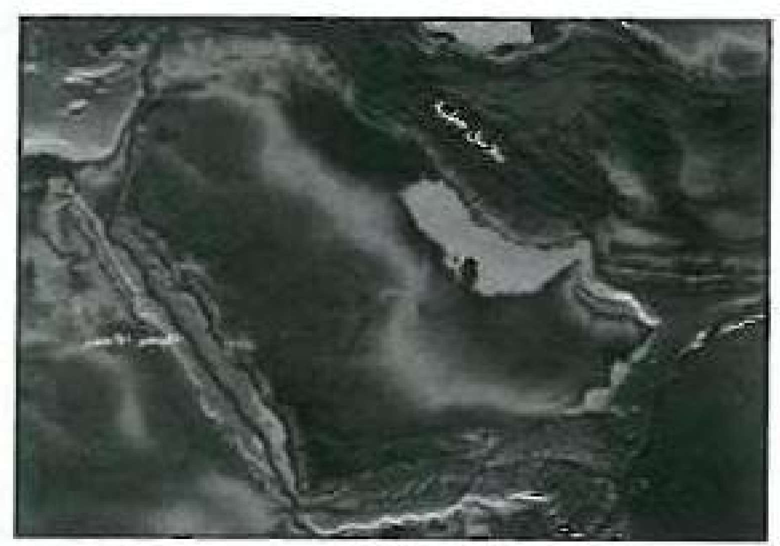
أ. تجويةً كيميائيةً
ب. تجويةً فيزيائيةً
ج. تعريةً
د. ترسيبًا

٧ أيُّ العباراتِ الآتيةِ تصفُ البراكينَ الهامدةَ؟

أ. براكينُ تندفعُ منها الصهارةُ حتى يومِنا هذا
ب. براكينُ توقّفَ اندفاعُ الصهارةِ منها ولا يتوقّعُ أنّ تثورَ مرةً أخرى
ج. براكينُ توقّفتْ عنِ الثورانِ ولكنَّها قدْ تعودُ تثورُ بين زمنٍ وآخرَ
د. براكينُ نشطةٌ حاليًّا ولا يتوقَّعُ أنْ تثورَ مرةً أخرى

أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

٨ أدرسُ الخريطةَ أدناهُ التي تبيّنُ الصفيحة العربيةَ وما حولَها. أوضّحُ كيفَ نشأَ البحرُ الأحمرُ.



تكون البحر الأحمر نتيجة حركة الصفيحة العربية في اتجاه الشمال الشرقي.

٩ أقارنُ بينَ عمليتَيِ التعريةِ والترسيبِ، وكيفَ تغيّرَ كلٌّ منهما منْ شكلِ سطحِ الأرضِ؟

التعرية هي عملية نقل التربة وفتات الصخور من مكان إلى آخر على سطح الأرض. أما الترسيب فهي عملية تراكم الفتات في مكان ما تغير كل من التعرية والترسيب معا على تغيير شكل سطح الأرض فتختفي بعض المعالم البارزة كالجبال والتلال وتظهر تضاريس جديدة مثل دلتا الأنهار والكثبان الرملية.

أتحقق من فهمي

السؤال	المرجع	السؤال	المرجع
١	١٤٦	٢	١٤٨
٣	١٥٥	٤	١٥٧
٥	١٦٠	٦	١٦١
٧	١٥٨	٨	١٤٩
٩	١٦١، ١٦٢		